BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed
Volume 2, Nomor 4 (2020): 531-537
E-ISSN: 2714-8564

Penentuan Kualitas Air Waduk Cacaban, Tegal, Jawa Tengah Berdasarkan Parameter Mikrobiologi

Fitri Amaliah, Diana Retna Utarini Suci Rahayu, Dyah Fitri Kusharyati

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman
Jl. dr. Suparno No. 63 Purwokerto, Jawa Tengah – 53122, Telp 0281 631700
email: diana.rahayu@unsoed.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 10/11/2020
Disetujui : 06/01/2021

Abstract

Cacaban Reservoir is located in the Kedungbanteng District, Tegal Regency, Central Java. The Cacaban Reservoir is a place with various anthropological disturbances such as domestic activity, industrial activity, and other activities that have a negative impact on water resources and can reduce water quality. One way to find out the quality of the waters is based on the analysis of coliform bacteria. This research aimed to determine the water quality of the Cacaban Reservoir based on microbiological parameters, and determine the status of the waters of the Cacaban Reservoir based on the Pollution Index. The method used is a survey method, while the sampling method is purposive sampling at 3 stations (dock, inlet, and cages) with 2 sampling times per station. The parameters observed were coliform and fecal coli with supporting parameters, namely pH, temperature, and Total Dissolved Solid (TDS). The analysis was carried out based on microbiological parameters according to the standards of SNI 06-4158-1996 and the status of Cacaban Reservoir based on the Pollution Index according to the Minister of Environment Decree Number 115 of 2003 concerning Guidelines for Determining Water Quality Status. The Cacaban Reservoir waters have temperature ranging between 29,2 – 32,6˚C, TDS 137 - 156 mg/l, pH 6, total Coliform 565 – 2850 CFU100 mL, dan fecal coli 0 – 425 CFU/100 mL. The status of pollution at Cacaban Reservoir (inlet, dock, and cage) is in good condition and meets quality standards.
Keywords: Cacaban Reservoir, Coliform Bacteria, MPN, Pollution Index

Abstrak

Waduk Cacaban terletak di Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Tegal, Jawa Tengah. Waduk Cacaban merupakan tempat dengan berbagai gangguan antropologis seperti kegiatan domestik, industri, dan kegiatan lainnya yang berdampak negatif terhadap sumberdaya air dan dapat menurunkan kualitas air. Salah satu cara untuk mengetahui kualitas perairan adalah analisis bakteri coliform. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kualitas air Waduk Cacaban berdasarkan parameter mikrobiologi, dan menentukan status perairan Waduk Cacaban berdasarkan Indeks Pencemaran. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei, sedangkan metode pengambilan sampel yaitu purposive sampling pada 3 stasiun (dermaga, inlet, dan keramba) dengan 2 kali pengambilan setiap stasiunnya. Parameter yang diamati yaitu bakteri coliform dan fecal coli dengan parameter pendukung yaitu pH, temperatur, dan Total Dissolved Solid (TDS). Analisis dilakukan berdasarkan parameter mikrobiologi sesuai standar dari SNI 06-4158-1996 dan status Waduk Cacaban berdasarkan Indeks Pencemaran sesuai KepMen LH Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Perairan Waduk Cacaban memiliki temperatur berkisar antara 29,2 – 32,6˚C, TDS 137 - 156 mg/L. pH 6, total Coliform 565 – 2850 CFU/100 mL, dan fecal coli 0 – 425 CFU/100 mL. Status pencemaran pada dermaga Waduk Cacaban (inlet, dermaga, dan keramba) dalam kondisi baik dan memenuhi baku mutu.
Kata Kunci : Bakteri Coliform, Indeks Pencemaran, MPN, Waduk Cacaban

PENDAHULUAN

Waduk Cacaban terletak di Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Tegal, Jawa Tengah. Perairan tersebut merupakan tempat dengan banyak kegiatan manusia seperti kegiatan domestik, industri, dan kegiatan lainnya yang berdampak negatif terhadap sumberdaya air dan dapat menurunkan kualitas air (Ramadhani *et al*., 2017). Kegiatan yang berpengaruh terhadap penurunan kualitas air di Waduk Cacaban yaitu adanya keramba dan ladang jagung di sekitar waduk serta kegiatan pariwisata yang menghasilkan limbah. Limbah yang menyebabkan tercemarnya perairan dapat disebabkan oleh pembuangan limbah domestik yang sembarangan serta pembuangan limbah padat tidak pada tempatnya (Prilia & Kamil, 2011). Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa jumlah *coliform* memiliki hubungan positif dengan kegiatan manusia atau antropogenik (Shafi *et al*., 2013).

Pencemaran air oleh tinja dapat dideteksi dengan bakteri indikator yaitu adanya bakteri *coliform*. Air merupakan salah satu media dalam penularan penyakit (Alang, 2015). Nnadozie (2016) mengemukakan bahwa, lebih dari 250 juta kasus

penyakit yang ditularkan melalui air di seluruh dunia dan lebih dari 25 juta kematian karena penyakit yang ditularkan oleh air. Penyakit yang ditimbulkan akibat pencemaran air diantaranya, yaitu gastroenteritis, diare, kolera, hepatitis A dan E, demam tifoid, dan lainnya (Nayma a*et al.* 2017).

Kualitas air dapat diuji dengan beberapa parameter yaitu parameter fisika, kimia anorganik, kimia organik, mikrobiologi, dan radioaktif (Effendi, 2016). Penggunaan parameter mikrobiologi karena dapat mendeteksi patogen pada air seperti virus, protozoa dan parasit. Paramater mikrobiologi terdiri atas pengujian *fecal coliform* dan *total coliform* dengan metode MPN.

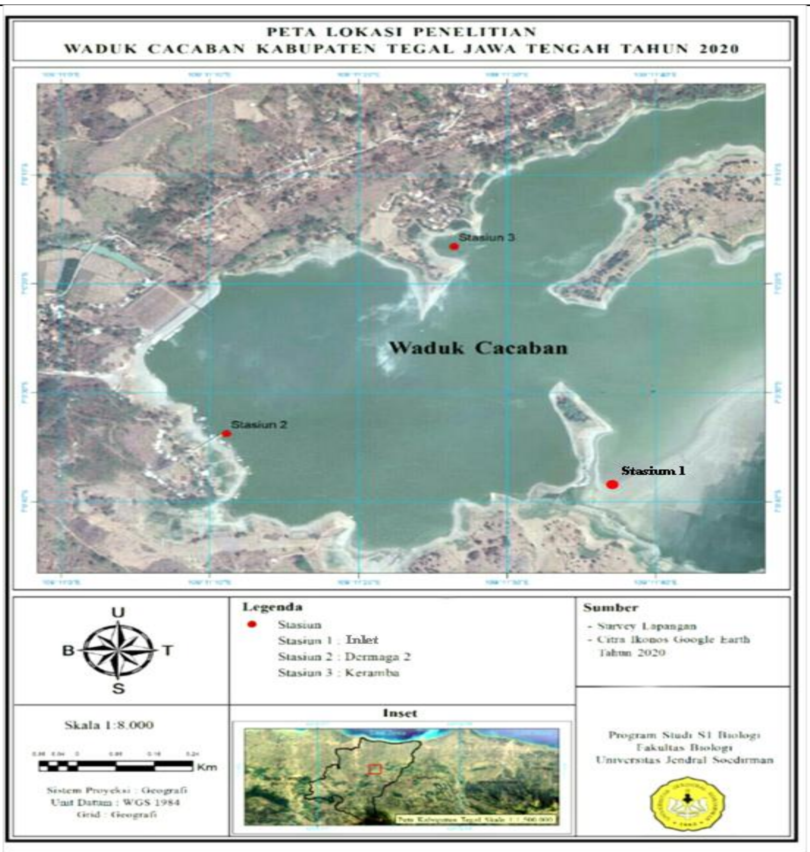
Bakteri *coliform* dan *fecal coli* digunakan sebagai parameter karena dapat mewakili perairan Waduk Cacaban tercemar atau tidak tercemar oleh limbah. Berdasarkan uraian di atas maka permasalahan yang muncul adalah bagaimana kualitas air Waduk Cacaban berdasarkan parameter mikrobiologi dan bagaimana status perairan Waduk Cacaban berdasarkan indeks pencemaran. Penelitian ini bertujuan untuk (1) menentukan kualitas air Waduk Cacaban berdasarkan parameter mikrobiologi, dan (2) menentukan status perairan Waduk Cacaban berdasarkan indeks pencemaran.

MATERI DAN METODE

Pengambilan sampel air dan pengambilan data pendukung (pH, suhu, dan TDS) dilakukan di Waduk Cacaban, Tegal, Jawa Tengah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, sedangkan metode pengambilan sampel yaitu *purposive sampling* pada 3 stasiun (dermaga, inlet, dan keramba) dengan 2 ulangan waktu pengambilan di setiap stasiunnya. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1 dan deskripsi stasiun pengambilan sampel dan koordinat pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Kondisi Lingkungan dan Koordinat Stasiun Pengambilan Sampel

Stasiun	Deskripsi Kondisi Lingkungan	Koordinat
Dermaga	Dermaga dengan kondisi lingkungan dipenuhi kapal nelayan dan kegiatan manusia	S 07˚00.582' E 109˚11.157'
Inlet	Penujah adalah tempat air masuk ke waduk dari ladang pertanian	S 07˚00.788' E 109˚11.909'
Keramba	Keramba dengan kondisi lingkungan berupa keramba apung untuk budidaya ikan yang ada di waduk	S 07˚00.285' E 109˚11.441'



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel di Waduk Cacaban, Tegal, Jawa Tengah

Pengukuran Faktor Lingkungan

Pengukuran Suhu (SNI 06-6989.23-2005)

Termometer langsung dicelupkan ke dalam sampel uji dan dibiarkan selama 2-5 menit hingga termometer menunjukkan nilai yang stabil. Skala termometer dibaca tanpa mengangkat lebih dahulu termometer dari air.

Pengukuran pH (SNI 06-6989.11-2004)

pH meter dikalibrasi, lalu elektroda dicelupkan ke dalam sampel uji hingga pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap.

Pengukuran *Total Dissolveds Solids* (TDS) (SNI 06-6989.27-2005)

Alat TDS meter disiapkan, lalu elektroda alat tersebut dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan akuades. Setelah dibersihkan elektroda dicelupkan ke dalam sampel air selanjutnya dilihat nilai TDS pada *display Conductivity meter*.

Pengukuran Faktor Mikrobiologi

Pengambilan Sampel Air (SNI 06-2412-1991)

Botol sampel yang telah disterilisasi disiapkan, bagian mulut botol dibakar terlebih dahulu untuk menghindari masuknya mikroorganisme selain dari air, kemudian dicelupkan searah dengan arus air, selanjutnya mulut botol dibakar kembali lalu botol ditutup.

Pembuatan Media

Serbuk media ditimbang kemudian dilarutkan dalam akuades, setelahnya dihomogenkan dengan *magnetic stirrer* lalu disterilisai dengan autoklaf pada suhu 121˚C selama 15 menit.

Pengukuran Bakteri *Coliform* dan *Fecal Coli* dengan Metode MPN

Metode penentuan bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) mengacu dari SNI-01-2332-1991. Metode analisa tersebut terdiri dari:

Presumtived Test Coliform

Sampel air dan larutan pengencer *Trisalt* disiapkan, lalu dilakukan pengenceran bertingkat sampai 10^{-3}. Setiap pengenceran dilakukan pengocokan agar homogen. Secara aseptis sebanyak 1 mL larutan dari setiap pengenceran dipindahkan menggunakan pipet steril ke dalam 5 seri tabung *Lauryl Tryptose Broth* (LTB) yang berisi tabung Durham. Tabung-tabung tersebut diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 35˚C. Tabung positif ditandai dengan kekeruhan pada media LTB dan terbentuknya gas dalam tabung Durham.

Confirmed Test Coliform

Kultur positif dari tabung LTB dipindahkan menggunakan jarum ose ke tabung-tabung medium *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) 2% yang berisi tabung Durham. Tabung-tabung tersebut diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 35˚C. Tabung positif ditandai dengan kekeruhan dan gas dalam tabung Durham. Nilai angka paling memungkinkan ditentukan berdasarkan jumlah tabung-tabung BGLB yang positif disamakan dengan tabel 2 MPN, nilainya dinyatakan sebagai jumlah/100 mL.

Presumtived Test Fecal Coli

Kultur positif dari tabung LTB dipindahkan menggunakan jarum ose ke tabung-tabung medium EC *Broth* yang berisi tabung Durham. Media EC *Broth* yang telah diinokulasi diinkubasi dalam *waterbath* sirkulasi selama 24-48 jam pada suhu 45˚C. Tabung positif ditandai dengan kekeruhan dan gas dalam tabung Durham. Nilai angka paling memungkinkan ditentukan berdasarkan jumlah tabung-tabung EC *Broth* yang positif disamakan dengan table 2 MPN, nilainya dinyatakan sebagai jumlah/100 mL.

Confirmed Test Fecal Coli

Kultur positif dari tabung EC *Broth* diambil sebanyak 1 ose lalu di *streak* ke medium L-EMB agar, lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35˚C. Koloni yang diduga *Escherichia coli* memiliki ciri khas (*typical*) yaitu hitam atau gelap pada bagian pusat koloni dengan atau tanpa hijau metalik.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan meliputi analisis kualitas air berdasarkan parameter mikrobiologi sesuai standar dari SNI 06-4158-1996 dibandingkan dengan tabel 2 MPN, dan analisis status Waduk Cacaban berdasarkan Indeks Pencemaran KepMen LH No. 115 Th. 2003.

Analisis data untuk kepadatan *coliform* menggunakan SNI 06-4158-1996 dengan rumus:

$$Kepadatan\ coliform = nilai\ tabel\ MPN \times \frac{1}{nilai\ tengah\ pengenceran}$$

Tabel 2. Klasifikasi Kriteria Status Mutu Air Berdasarkan Nilai IP

Nilai IP	Keterangan
0 ≤ IP ≤ 1	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
1 ≤ IP ≤ 5	Tercemar ringan
5 ≤ IP ≤ 10	Tercemar sedang
IP > 10	Tercemar berat

Nilai Indeks Pencemaran dapat ditentukan dengan cara:

1. Parameter-parameter dipilih dan jika nilai parameter rendah maka kualitas air akan baik
2. Konsentrasi parameter baku dipilih yang tidak memiliki rentang
3. Nilai Ci/Lij dihitung untuk tiap parameter pada setiap lokasi pengambilan sampel
4. a. Jika nilai konsentrasi parameter rendah maka tingkat pencemaran tinggi, misal DO dengan menentukan nilai teoritik atau nilai maksimum C_{im} (C_{im} merupakan nilai DO jenuh). Maka nilai Ci/Lij hasil pengukuran digantikan oleh nilai Ci/Lij hasil perhitungan, yaitu:

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

b. Jika nilai baku Lij memiliki rentang

Untuk Ci ≤ Lij rata-rata

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

Untuk Ci > Lij rata-rata

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

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. contoh ini membuat tingkat kerusakan sulit ditentukan. Cara untuk mengatasi kesulitan ini adalah:

(1) Penggunaan nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran jika nilainya lebih kecil dari 1,0

(2) Penggunaan (Ci/Lij) baru jika nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0

$$(Ci/Lij)\text{baru} = 1{,}0 + P_{\log(\frac{Ci}{Lij})hasil\ pengukuran}$$

Keterangan:

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

5. Nilai rata-rata dan nilai maksimum ditentukan dari keseluruhan Ci/Lij
6. Nilai PIj ditentukan dengan cara:

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

Keterangan:

PI_j: Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j)

Ci : Konsentrasi parameter kualitas air (i)

Lij: Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (j)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001 diklasifikasikan menjadi 4 kelas. Penelitian ini menggunakan 1 kelas mutu air yaitu kelas 2. Hasil pengukuran kualitas air Waduk Cacaban, Tegal, Jawa Tengah tersaji pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 jumlah *coliform* di dermaga pada pengambilan ke satu yaitu 565 CFU/100 mL dan pengambilan ke dua yaitu 940 CFU/100 mL. Jumlah *coliform* di keramba pada pengambilan ke satu dan ke dua secara berturut-turut yaitu 780 CFU/100 mL dan 2850 CFU/100 mL. Jumlah *coliform* di Inlet pada pengambilan satu dan dua secara berturut-turut yaitu 1200 CFU/100 mL dan 1700 CFU/100 mL. Jumlah *fecal coli* di dermaga pada pengambilan pertama dan kedua yaitu sebanyak 0 CFU/100 mL, jumlah *fecal coli* di keramba pada pengambilan pertama dan kedua secara berturut-turut yaitu 450 CFU/100 mL dan 0 CFU/100 mL. Jumlah *fecal coli* di inlet pada pengambilan pertama dan kedua yaitu 200 CFU/100 mL. Hasil pengukuran *coliform* di dermaga, keramba, dan inlet pada pengambilan pertama lebih sedikit dibandingkan pengambilan ke dua, dikarenakan saat pengambilan sampel air di dermaga dilakukan saat hujan sedangkan di keramba dan inlet setelah hujan yang membuat arus lebih cepat. Menurut Pratiwi *et al.*, (2019) bahwa arus dapat membawa partikel-partikel halus perairan sehingga dapat mempengaruhi jumlah *coliform.*

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air Waduk Cacaban, Tegal, Jawa Tengah Baku Mutu Kelas 2 Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001

No.	Variabel	Satuan	Kualitas Air						Baku Mutu Kelas II
			Dermaga		Keramba		Inlet		
			1	2	1	2	1	2	
1.	*Coliform*	CFU/100 mL	565	940	780	2850	1200	1700	5000
2.	*Fecal coli*	CFU/100 mL	0	0	450	0	200	200	1000
3.	Temperatur	˚C	31,1	32,4	31,6	29,2	31,2	31,9	Deviasi 3
4.	pH		6	6	6	6	6	6	6-9
5.	TDS	mg/L	156	138	152	139	149	137	1000

Keterangan:

1 : Pengambilan sampel air pada bulan Februari 2020

2 : Pengambilan sampel air pada bulan Maret 2020

Hasil kepadatan bakteri *coliform* yang diperoleh dari dermaga lebih rendah dibandingkan dengan keramba dan inlet. Kegiatan di dermaga seperti tempat untuk bersandarnya perahu nelayan atau pariwisata mungkin tidak membawa dampak terhadap pencemaran yang ada di waduk. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Tegal (2016), setiap tahunnya jumlah wisatawan yang berkunjung ke Waduk Cacaban mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2014 jumlah wisatawan yaitu sebanyak 22.305 orang, jumlah wisatawan pada tahun 2015 mengalami peningkatan menjadi 33.697 orang, dan pada tahun 2016 jumlah wisatawan meningkat dari tahun-tahun sebelumnya yaitu 42.643 orang. Sumargo (2006) berpendapat apabila pengelolaan Waduk Cacaban dilakukan dengan baik maka tidak ada pencemaran yang mengganggu fungsi utama waduk sebagai sarana pengendali banjir, pengairan dan perikanan.

Kepadatan bakteri *coliform* dan *fecal coli* di Waduk Cacaban berdasarkan Tabel 1 tersebut memenuhi persyaratan yang dianjurkan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Th. 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Menurut Sunarti (2015), banyaknya jumlah bakteri *coliform* seiring dengan banyaknya tinja yang mencemari lingkungan sehingga dapat diartikan bahwa Waduk Cacaban tidak tercemar oleh bakteri *coliform.*

Waduk Cacaban memiliki temperatur yang sesuai dengan baku mutu yaitu berkisar 29,2-32,4˚C. Menurut Effendi (2003) bahwa temperatur alami perairan sebesar 25-32˚C untuk perairan daerah tropis. Suhu yang sangat bervariatif dapat disebabkan oleh beberapa faktor menurut Pratiwi *et al.,* (2019), salah satunya adalah faktor cuaca saat sampling. Erguven & Aydin (2019) menambahkan bahwa temperatur berkorelasi positif dengan adanya *coliform* serta *coliform* banyak terdapat pada musim panas dan musim semi.

Nilai pH Waduk Cacaban yaitu 6 sesuai dengan baku mutu. Menurut Pratiwi *et al.*, (2019) bakteri dapat tumbuh dengan baik pada pH netral (pH=7). Fathoni *et al.*, (2016) menambahkan bahwa mikroorganisme yang hidup di perairan mempunyai kisaran pH yang luas. Menurut Erguven & Aydin (2019) musim panas dan musim gugur nilai pH berkorelasi negatif dengan total *coliform* dan *fecal coliform.*

Kadar TDS Waduk Cacaban yaitu berkisar antara 138-156 mg/l. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Waduk Cacaban masih dalam kondisi baik dan masih dibawah baku mutu air kategori II (<1000 mg/l) sehingga memenuhi baku mutu PP No. 82 Th. 2001 (Arum *et al.,* 2017). Kadar TDS yang tinggi akan menyebabkan tingginya kadar ion di perairan (Rosidah *et al.*, 2014).

Hasil pengukuran kualitas air yang diperolah kemudian dianalisis menggunakan indeks pencemaran. Perhitungan IP mengacu pada KepMen LH No. 115 Th. 2003. Hasil perhitungan IP tersaji pada Tabel 4**.**

Tabel 4. Perhitungan Indeks Pencemaran (IP) Waduk Cacaban, Tegal, Jawa Tengah

No	Variabel	Perhitungan Indeks Pencemaran											
		Dermaga				Keramba				Inlet			
		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	Ci/Li	Ci/Li baru
1	*Coliform*	0,11	0,11	0,19	0,19	0,16	0,16	0,57	0,57	0,24	0,24	0,34	0,34
2	*Fecal coli*	0	0	0	0	0,45	0.45	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2
3	Temperatur	0,67	0,67	1,13	1,13	0,87	0,87	0,07	0,07	0,73	0,73	0,97	0,97
4	pH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	TDS	0,16	0,16	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14
		(Ci/Li) R	0,39	(Ci/Li) R	0,49	(Ci/Li) R	0,53	(Ci/Li) R	0,37	(Ci/Li) R	0,46	(Ci/Li) R	0,53
		(Ci/Li) M	1	(Ci/Li) M	1,13	(Ci/Li) M	1	(Ci/Li) M	1	(Ci/Li) M	1	(Ci/Li) M	1
		IP	0,54	IP	0,62	IP	0,57	IP	0,53	IP	0,55	IP	0,57

Keterangan:
Ci : Konsentrasi parameter kualitas air (i)
Li : Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air
(Ci/Li)R : (Ci/Li) Rata-Rata
(Ci/Li)M: (Ci/Li) Maksimum
IP : Indeks Pencemaran

Status perairan di dermaga memiliki nilai indeks pencemaran berdasarkan Tabel 2 tergolong tidak tercemar dan dalam kondisi baik dengan nilai indeks pencemaran yaitu berkisar antara 0,54 pada pengambilan pertama dan 0,62 pada pengambilan ke dua. Kegiatan pariwisata di Waduk Cacaban mungkin tidak membawa dampak bagi pencemaran yang ada di waduk. Meski demikian kondisi tersebut memerlukan pengelolaan, karena jika semakin banyak aktivitas masyarakat dan tidak diimbangi dengan pengelolaan yang baik akan meningkatkan jumlah pencemaran. Menurut Widyaningsih *et al.*, (2016) bahwa penanganan yang dikelola dengan baik dapat mengurangi pencemaran yang buruk bagi kesehatan manusia.

Status perairan di keramba memiliki nilai indeks pencemaran yaitu 0,57 pada pengambilan pertama dan 0,53 pada pengambilan ke dua. Hasil tersebut tergolong dalam kondisi perairan yang baik sebagai media hidup biota perairan. Berdasarkan data Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tegal (2010), produksi perikanan tangkap di Waduk Cacaban mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, yaitu pada tahun 2001 sebanyak 57.520 kg mengalami peningkatan menjadi 61.480 kg pada tahun 2005 dan pada tahun 2009 mengalami peningkatan kembali menjadi 84.975 kg. menurut Suyono (2010) bahwa produksi total keramba jaring apung memungkinkan sebesar 180.000 ton/tahun jika menggunakan teknologi super intensif. Apabila terjadi penurunan terhadap produksi perikanan dapat disebabkan oleh penurunan kualitas perairan Waduk Cacaban.

Inlet merupakan tempat masuknya air yang berasal dari ladang jagung. Air pada inlet menunjukkan nilai indeks pencemaran yaitu 0,55 pada pengambilan pertama dan 0,57 pada pengambilan ke dua. Berdasarkan nilai tersebut dapat dikatakan bahwa status perairan inlet yaitu dalam kondisi baik.

Pengukuran kualitas air dapat berfungsi sebagai indikator kualitas air. Indeks kualitas air pada prinsipnya dirancang untuk memberikan angka sehingga perairan dapat dibandingkan satu sama lain, memungkinkan untuk membandingkan perubahan kualitas air dari waktu ke waktu, menunjukkan kualitas perairan baik atau buruk, dan memberikan nilai-nilai yang dapat digunakan oleh pengelola untuk mempermudah pengelolaan air (Effendi, 2016).

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa kualitas air Waduk Cacaban memenuhi baku mutu berdasarkan parameter mikrobiologi. Status perairan Waduk Cacaban berdasarkan indeks pencemaran yaitu dalam kondisi baik dengan nilai indeks pencemaran berkisar antara 0,53-0,62.

DAFTAR REFERENSI

Alang, H., 2015. Deteksi *Coliform* Air PDAM di Beberapa Kecamatan Kota Makassar. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan* : 16-20.

Arum, O., Piranti, A. S., Christiani., 2017. Tingkat Pencemaran Waduk Penjalin Kecamatan Paguyangan Kabupaten Brebes Ditinjau dari Struktur Komunitas Plankton. *Scripta Biologica,* 4(1) : 53-59.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Tegal. (2016). *Data Wisatawan yang Masuk Obyek Wisata Tirta waduk Cacaban.* [Online] Tersedia pada: https://tegalkab.bps.go.id/statictable/2015/01/23/129/data-wisatawan-yang-masuk-obyek-wisata-tirta-waduk-cacaban-2016.html, [Diakses 19 Agustus 2020].

Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tegal. 2010. Produksi Perikanan Waduk dan Sungai di Kabupaten Tegal.

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*.Yogyakarta: Kanisius.

Effendi, H., 2016. River Water Quality Preliminary Rapid Assessment Using Pollution Index. *Procedia Environmental Sciences*, 33(2016) : 562-567.

Erguven, G. O., & Aydin, E., 2019. Monitoring the Change of Coliform Bacteria of Bedirkale, Boztepe and Almus Dam River in Tokat Province Via Environmental Factors. *EC Microbiology,* 15(10) : 1164-1172.

Fathoni, A., Khotimah, S., & Linda, R., 2016. Kepadatan Bakteri *Coliform* di Sungai Segedong Kabupaten Pontianak. *Protobiont,* 5(1): 20-23.

Nayma, J., Chowdhury, F.M., Ahsan, S. & Akhter, M.Z., 2017. Comparative Evaluation of Thermotolerant *Escherichia coli, Enterococci* and Total Coliform as Indicators of Water Quality. *Bangladesh J Microbiol*, 34(1) : 7-14.

Nnadozie, P.C., 2016. Comparative Study of Two Conventional Methods Used for Coliform Enumeration from Port Harcourt Waters. *Open Acces Library Journal*, 3(2500) : 1-5.

Pratiwi, A. D., Widyorini, N., & Rahman, A., 2019. Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Total Bakteri Coliform di Sungai Plumbon, Semarang. *Journal of Maquares,* 8(3) : 211-220.

Prilia, D. & Kamil, I.M., 2011. Penentuan Kualitas Air Tanah Dangkal Berdasarkan Parameter

Mikrobiologi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 17(2) :11-21.

Ramadhani, E., Solichin, A. & Widyorini, N., 2017. Potensi dan Aspek Biologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Perairan Waduk Cacaban, Kabupaten Tegal. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Pusat Kajian Mitigasi dan Rehabilitasi Pesisir, Undip:*443-451.

Rosidah., Haryani, Y., & Kartika, G. F., 2014. Penentuan Total Mikroba Indikator, Nitrat, dan Fosfat pada Sungai Tapung Kiri. *JOM FMIPA,* 1(2) : 306-313.

Shafi, S., Kamili, A.N., Shah, M.A. & Bandh, S.A., 2013. Coliform Bacterial Estimation: A Tool for Assessing Water Quality of Manasbal Lake of Kashmir, Himalaya. *African Journal of Microbiology Research*, 7(31) : 3997-4000.

SNI - 01 - 2332-1991. Penentuan *Coliform* dan *Escherichia coli*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

SNI 06-2412-1991. Merode Pengambilan Contoh Kualitas Air. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

SNI 06-4158-1996. Metode Pengujian Jumlah Total Bakteri Golongan Coli dalam Air dengan Tabung Fermentasi. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

SNI 06-6989.11-2004. Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan Alat pH Meter. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

SNI 06-6989.23-2005. Cara Uji Suhu dengan Termometer. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

SNI 06-6989.27-2005. Cara Uji Kadar Padatan Terlarut Total. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Sumargo, A., 2006. Kesesuaian Pemanfaat Waduk Cacaban dalam Pengembangan Kawasan Wisata Alam di Kabupaten Tegal. *Tesis.* Universitas Diponegoro. Semarang.

Sunarti, R. N., 2015. Uji Kualitas Air Sumur dengan Menggunakan Metode MPN *(Most Probable Number)*. *BioIlmi.* 1(1) : 30-34.

Suyono., 2010. Strategi Pengembangan Budidaya Perikanan Karamba Jaring Apung di Waduk Cacaban Kabupaten Tegal Berbasis Daya Dukung Lingkungan (*Carrying Capacity*). *Oseatek.* 7.

Widyaningsih, W., Supriharyono & Widyorini, N., 2016. Analisis Total Bakteri Coliform di Perairan Muara Kali Wiso Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares*, 5(3) :157-164.