

## Kualitas Perairan Ditinjau dari Kelimpahan Bakteri *Coliform* di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang

### *Water Quality in Terms of Coliform Bacteria Abundance in Banjir Kanal Barat River, Semarang*

Erni Dwi Utari<sup>1</sup>, Niniek Widyorini<sup>1</sup> dan Diah Ayuningrum<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan

Departemen Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275

Email: [diahayuningrum21@lecturer.undip.ac.id](mailto:diahayuningrum21@lecturer.undip.ac.id)

#### ABSTRAK

Sungai Banjir Kanal Barat merupakan salah satu sungai terbesar dan terpanjang yang ada di Semarang dan membelah kota Semarang. Banyaknya pemanfaatan yang dilakukan di sungai Banjir Kanal Barat dan semakin bertambahnya penduduk di sekitar sungai banjir Kanal Barat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas perairan di sungai tersebut. Salah satu indikator penurunan kualitas perairan adalah adanya pencemaran di perairan yaitu bakteri *Coliform*. Bakteri *Coliform* adalah bakteri yang memiliki ciri-ciri berbentuk batang, termasuk dalam golongan bakteri gram negatif dan bakteri fakultatif aerobik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelimpahan bakteri *Coliform* dan mengetahui kualitas perairan sungai Banjir Kanal Barat, Semarang berdasarkan kelimpahan bakteri *Coliform*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari 2020. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode observasi dan teknik sampling yang digunakan yaitu *simple random sampling*, sedangkan untuk mengetahui kelimpahan bakteri *Coliform* menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan bakteri *Coliform* dari keseluruhan stasiun sebanyak >110.000 MPN/100ml. Kelimpahan bakteri *Coliform* di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang telah melampaui batas baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, dan dapat dinyatakan bahwa sungai Banjir Kanal Barat, Semarang sudah tercemar bakteri *Coliform*. Melimpahnya bakteri *Coliform* di perairan akan menyebabkan gangguan pada biota air dan gangguan kesehatan pada manusia yang terkontaminasi bakteri ini.

**Kata Kunci:** Kelimpahan; Banjir Kanal Barat; Bakteri *Coliform*; MPN; Sungai.

#### ABSTRACT

*The Banjir Kanal Barat River is one of the largest and longest rivers in Semarang and divides the city of Semarang. The number of utilizations carried out in the Banjir Kanal Barat river and the increasing population around the Banjir Kanal Barat river have caused a decrease in water quality in the river. One indicator of the decline in water quality is the presence of pollution in the waters, namely Coliform bacteria. Coliform bacteria are bacteria that have rod-shaped characteristics, including gram-negative bacteria and aerobic facultative bacteria. The purpose of this study was to determine the abundance of Coliform bacteria and determine the quality of the waters of the Banjir Kanal Barat river, Semarang based on the abundance of Coliform bacteria. This research was conducted from January to February 2020. The method used in this study is the observation method and the sampling technique used is simple random sampling, while to determine the abundance of Coliform bacteria using the Most Probable Number (MPN) method. The results showed that the abundance of Coliform bacteria from all stations was >110,000 MPN/100ml. The abundance of Coliform bacteria in the Banjir Kanal Barat river, Semarang has exceeded the quality standard limit according to Government Regulation No. 82 of 2001, and it can be stated that the West Flood Canal river, Semarang is polluted with Coliform bacteria. The abundance of Coliform bacteria in the waters will cause disturbances to aquatic biota and health problems in humans contaminated with these bacteria.*

**Keywords:** Abundance; Banjir Kanal Barat; Coliform bacteria; MPN; River.

#### PENDAHULUAN

Air sebagai komponen penting dalam kehidupan akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh komponen lainnya. Air dengan kualitas yang baik berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 yaitu air yang tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak keruh. Sedangkan, air yang memiliki kualitas yang buruk dapat mengakibatkan lingkungan hidup yang buruk, sehingga dapat mempengaruhi kondisi kesehatan manusia maupun makhluk hidup lain. Air dengan kualitas yang buruk ditandai dengan adanya perubahan temperatur air, pH, warna, bau, rasa, adanya endapan dan koloidal, adanya mikroorganisme yang bersifat patogen, serta adanya peningkatan radioaktivitas air

(Wardhana, 1994). Air yang ditandai dengan adanya perubahan yang telah disebutkan, dapat dikatakan bahwa kualitas perairan tersebut mengalami penurunan.

Sungai Banjir Kanal Barat merupakan salah satu sungai yang cukup besar yang berada di Kota Semarang. Sungai Banjir Kanal Barat, baik secara langsung maupun tidak langsung memiliki fungsi penting bagi kehidupan masyarakat dalam menunjang pembangunan perekonomian masyarakat (Widiantara *et al.*, 2020). Sungai ini dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan seperti aktivitas sehari-hari seperti mandi dan mencuci, juga sebagai tempat pembuangan limbah rumah tangga dan industri, serta sebagai ruang publik perkotaan. Sungai Banjir Kanal Barat dan sungai Banjir Kanal Timur juga berfungsi sebagai drainase utama kota Semarang (Supriyadi, 2008).

Pemanfaatan yang terjadi di sungai Banjir Kanal Barat dan adanya buangan limbah domestik yang dihasilkan oleh industri maupun penduduk yang ada disekitar sungai tersebut akan menyebabkan pencemaran dan menurunnya kualitas perairan di sungai tersebut (Purba *et al.*, 2020). Salah satu bentuk pencemaran secara mikrobiologis dapat diketahui dari banyaknya jumlah bakteri *Coliform*, dan semakin banyak jumlah dari bakteri *Coliform* mengindikasikan bahwa banyak bakteri patogen lain yang muncul. Banyaknya pemanfaatan dan adanya warga yang menangkap ikan di sungai Banjir Kanal Barat, maka perairan tersebut haruslah dalam keadaan yang baik, yang dimana sesuai dengan persyaratan baku mutu yang telah disesuaikan kegunaannya dan telah ditetapkan oleh pemerintah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai analisis kelimpahan bakteri *Coliform*, yang dimana hasil dari penelitian ini dapat digunakan dalam pengelolaan perairan di sungai tersebut, pengelolaan pembuangan limbah industri maupun limbah rumah tangga serta potensi untuk kehidupan biota yang ada dalam sungai tersebut maupun manusia yang melakukan kegiatan disekitar sungai tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan bakteri *Coliform* dengan menggunakan metode MPN serta untuk mengetahui kualitas perairan di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang berdasarkan kelimpahan bakteri *Coliform* sebagai indikator biologis perairan berdasarkan PP. No.82 Tahun 2001.

## METODE PENELITIAN

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sungai Banjir Kanal Barat, Semarang. Variabel utama dalam penelitian ini yaitu kelimpahan bakteri *Coliform*, sedangkan variabel pendukungnya adalah parameter fisika dan kimia yang meliputi kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, temperatur, pH, salinitas, *Dissolve Oxygen* dan Bahan Organik Total (BOT).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya botol kaca steril sebagai wadah air sampel dalam perhitungan kelimpahan bakteri *Coliform*, botol sampel 250 ml sebagai wadah air sampel dalam pengukuran BOT, tabung reaksi, tabung durham, rak tabung reaksi, mikrotip, *mikropipet*, autoklaf, incubator, bunsen, jarum ose, *magnetic stirrer*, erlenmeyer, pipet tetes, gelas beaker, buret, statif, refraktometer dan pH meter.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya alkohol 70%, media BGLBB (*Brilliant Green Lactose Bille Broth*) dan media LTB (*Lactose Tryptose Broth*) sebagai media tanam bakteri *Coliform*, media NaCl sebagai media pengenceran sampel; larutan  $\text{KMnO}_4$  0.01 N, larutan Asam Sulfat 8 N dan Larutan Asam oksalat 0.01 N dalam uji bahan organik total.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi. Menurut Djaelani (2013), observasi dilakukan dengan cara mengamati kejadian atau kegiatan yang diteliti, baik pengamatan secara langsung atau tidak langsung.

### Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *simple random sampling*. Menurut Nasution (2003), pengambilan sampel dengan teknik *simple random sampling* dilakukan dimana proses pengambilan sampel dilakukan dengan memberi kesempatan yang sama pada setiap unit populasi untuk dijadikan sebagai sampel. Pengambilan air sampel dilakukan pada tiga stasiun di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang. Setiap stasiun terdapat masing-masing satu titik pengambilan sampel. Stasiun pertama yaitu di aliran sungai yang terdapat banyak perumahan dan dekat peternakan, stasiun kedua berada di aliran sungai yang terdapat buangan limbah pabrik maupun limbah rumah tangga, dan stasiun ketiga di muara. Adapun peta lokasi penelitian tersedia pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### Pengukuran Parameter Kualitas Air

Pengukuran parameter kimia dan fisika seperti pH, salinitas, oksigen terlarut (*Dissolve Oxygen*), kecerahan, kedalaman, temperatur dan kecepatan arus dilakukan secara *insitu* di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang. Sedangkan pengukuran parameter biologi yaitu analisis kelimpahan bakteri *Coliform* dan perhitungan BOT dilakukan secara *ex-situ* yaitu di laboratorium PSDIL, FPIK, Universitas Diponegoro.

Perhitungan bahan organik total menggunakan metode titimetri yang berdasarkan pada SNI.06-6989.22-2004, yaitu mengambil sampel air sebanyak 100 ml kedalam Erlenmeyer lalu tambahkan batu didih sebanyak 3 butir. Selanjutnya menambahkan beberapa tetes larutan  $\text{KMnO}_4$  0.01 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda, lalu menambahkan 5 ml asam sulfat 8 N bebas zat organik, panaskan diatas alat pemanas listrik dengan suhu  $105^\circ\text{C}$ , bila sudah tercium bau  $\text{H}_2\text{S}$  lanjutkan pendidihan hingga beberapa menit. Kemudian menambahkan larutan baku  $\text{KMnO}_4$  0.01 N sebanyak 10 ml, panaskan hingga mendidih selama 10 menit, tambahkan larutan baku asam oksalat 0.01 N, lalu lakukan titrasi dengan kalium permanganat 0.01 N hingga berubah menjadi merah muda. Selanjutnya mencatat volume pemakaian  $\text{KMnO}_4$  lalu hitung menggunakan rumus:

$$\text{KMnO}_4 \text{ mg/l} = \frac{[(10+a)b - (10xc)]}{d} \times 31.6 \times 1000 \times f$$

Perhitungan kelimpahan bakteri *Coliform* menggunakan metode MPN atau *Most Probable Sample* yang berdasarkan pada SNI 2897-2008. Metode ini terdiri dari dua tahap, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Uji Penduga (*Persumtive test*)

Dalam uji ini hal pertama yang dilakukan yaitu menyiapkan larutan pengencer  $\text{NaCl}$  dengan pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  dan  $10^{-3}$ , serta 9 buah tabung yang berisi media LTB (*Lauryl Triptose Broth*) dan tabung durham yang terbalik didalamnya. Selanjutnya memasukkan 1 ml air sampel kedalam tabung pengenceran  $10^{-1}$ , dan homogenkan menggunakan vortex. Setelah homogen, mengambil 1 ml dari tabung  $10^{-1}$  dan memasukkannya kedalam tabung  $10^{-2}$ , dan seterusnya hingga tabung  $10^{-3}$ . Dengan menggunakan mikrotip dan mikropipet, pindahkan sebanyak 1 ml larutan dari setiap pengenceran ke setiap 3 tabung yang berisi media LTB, dan seterusnya hingga tabung terakhir. Inkubasi tabung-tabung yang telah terisi sampel ke dalam inkubator dengan suhu  $35^\circ\text{C}$  selama 24-48 jam. Tabung yang positif ditandai dengan gelembung gas pada tabung durham.

#### 2. Uji Penguat atau Konfirmasi (*Confirmed test*)

Uji penguat dilakukan dengan cara menginokulasikan tabung-tabung LTB yang positif ke dalam tabung yang berisi media BGLBB (*Brilliant Green Lactose Bille Broth*) menggunakan jarum ose. Selanjutnya inkubasi tabung-tabung tersebut ke dalam inkubator dengan suhu  $35^\circ\text{C}$  selama 24-48 jam. Tabung yang positif ditandai dengan adanya gelembung gas pada tabung durham. Kemudian mencatat jumlah tabung yang positif.

### Analisis Data

Menurut Bambang *et al.* (2014), metode MPN berdasarkan SNI 2897-2008 dapat digunakan untuk menganalisis data kepadatan bakteri *Coliform*, dengan rumus:

$$\text{Kepadatan (MPN/100ml)} = \text{Nilai tabel MPN} \times \frac{1}{\text{Nilai tengah pengenceran}}$$

Banyaknya kelimpahan bakteri *Coliform* dapat dilakukan dengan cara mencocokkan kombinasi jumlah tabung yang positif berdasarkan tabel nilai MPN.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

**Total Bakteri *Coliform***

Hasil yang diperoleh dari perhitungan total bakteri *Coliform* di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang tersedia pada Tabel 1:

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Total Bakteri *Coliform* di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang.

Ulangan	Stasiun		
	1	2	3
1	>110.000 MPN/100 ml	>110.000 MPN/100 ml	>110.000 MPN/100 ml
2	>110.000 MPN/100 ml	>110.000 MPN/100 ml	>110.000 MPN/100 ml
3	>110.000 MPN/100 ml	>110.000 MPN/100 ml	>110.000 MPN/100 ml

Total bakteri *Coliform* di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang sangat melimpah, dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa dari ketiga stasiun dengan tiga kali pengulangan hasil yang diperoleh sama banyak, yaitu sebanyak >110.000 MPN/100ml.

Hasil yang diperoleh dari pengukuran parameter fisika dan kimia perairan di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang tersedia pada Tabel 2:

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang.

Parameter Kualitas Perairan	Ulangan 1		
	1	2	3
Kecerahan (cm)	22	36	30
Kedalaman (cm)	72	78	73
Kecepatan Arus (m/s)	0,291	0,406	0,548
Temperatur (°C)	29,0	29,4	29,0
pH	7,11	7,18	7,03
Salinitas (‰)	0	0	0
DO (mg/l)	4,40	7,20	4,08
Bahan Organik Total (BOT) (mg/l)	56,88	53,72	104,28
Parameter Kualitas Perairan	Ulangan 2		
	1	2	3
Kecerahan (cm)	21	37	30
Kedalaman (cm)	73	70	78
Kecepatan Arus (m/s)	0,277	0,344	0,506
Temperatur (°C)	29,9	28,8	29,4
pH	7,12	7,23	7,05
Salinitas (‰)	0	0	0
DO (mg/l)	4,80	8,20	4,20
Bahan Organik Total (BOT) (mg/l)	104,28	66,36	63,20
Parameter Kualitas Perairan	Ulangan 3		
	1	2	3
Kecerahan (cm)	20,0	37,5	31,5
Kedalaman (cm)	70	124	110
Kecepatan Arus (m/s)	0,204	0,461	0,460
Temperatur (°C)	29,7	28,8	29,0
pH	7,50	7,45	7,38
Salinitas (‰)	0	0	0
DO (mg/l)	4,12	6,00	4,00
Bahan Organik Total (BOT) (mg/l)	47,40	75,84	44,24

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai kecerahan air berkisar antara 20-37 cm dan kedalaman perairan berkisar 70-124 cm. Kecepatan arus di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang cukup bervariasi, yaitu berkisar antara 0,204-0,548 m/s, dengan kecepatan arus terendah sebesar 0,204 m/s di stasiun 1 pada pengulangan ke 3 dan kecepatan arus tertinggi sebesar 0,548 m/s di stasiun 3 pada pengulangan pertama. Nilai derajat keasaman (pH) di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang tidak bervariasi, yaitu hanya berada di angka 7, begitu pula nilai temperatur perairan juga tidak terlalu

bervariasi, hanya berkisar antara 28-29°C. Besarnya nilai DO dari stasiun pertama hingga ketiga berkisar antara 4-8,2 mg/l. Nilai bahan organik total dari keseluruhan stasiun dan pengulangan berkisar antara 44-104 mg/l.

## Pembahasan

### Total Bakteri *Coliform*

Hasil yang diperoleh dari perhitungan total bakteri *Coliform* di perairan Banjir Kanal Barat, Semarang menunjukkan bahwa bakteri *Coliform* di perairan tersebut sangatlah melimpah yaitu sebanyak >110.000 MPN/100ml. Hasil yang sama dari keseluruhan stasiun dari tiga pengulangan dikarenakan semua tabung yang ditanami sampel positif dan hasil yang positif pada Tabel MPN memiliki nilai maksimal >1100 MPN/ml.

Tingginya kelimpahan bakteri *Coliform* di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang dapat disebabkan oleh adanya buang limbah. Hal ini diperkuat oleh Greenfield *et al.* (2015), meningkatnya konsentrasi bakteri *Coliform* dapat dikaitkan dengan adanya buangan limbah dari perkotaan, limbah peternakan, baik sapi maupun ayam serta adanya buangan limbah cair. Selain disebabkan karena adanya buangan limbah, juga disebabkan karena pH perairan yang mendukung pertumbuhan bakteri tersebut. Hasil dari penelitian menunjukkan pH perairan konstan di angka 7, dimana nilai pH ini merupakan pH optimum bagi pertumbuhan *Coliform*. Menurut Jaya (2019), bakteri *E.coli* merupakan bakteri yang termasuk dalam *Coliform* yang memiliki pH optimum 6-7 untuk pertumbuhan hidupnya. Salinitas yang rendah juga mempengaruhi kelimpahan bakteri *Coliform*, hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga stasiun memiliki salinitas yang rendah, yakni 0‰, pada salinitas yang rendah, bakteri *Coliform* dapat tumbuh dengan baik, dibandingkan dengan salinitas yang tinggi. Menurut Sutiknowati (2016), sedikitnya kelimpahan bakteri *Coliform* pada air laut dapat disebabkan karena salinitas yang tinggi yaitu >30‰, pada salinitas tersebut bakteri *Coliform* tidak dapat bertahan hidup, hanya mampu bertahan hidup selama beberapa jam saja.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, hasil yang didapatkan dari tiga kali pengulangan, nilai bahan organik total tertinggi pada stasiun 1 sebesar 104,28 mg/l, nilai bahan organik total tertinggi pada stasiun 2 sebesar 75,84 mg/l, dan pada stasiun 3 sebesar 104,28 mg/l. Sedangkan, nilai bahan organik terendah dari masing-masing stasiun yaitu 47,40 mg/l, 53,72 mg/l, dan 44,24 mg/l. Menurut Indriyastuti *et al.* (2014), bahan organik total dan bakteri *Coliform* memiliki korelasi yang lemah, ketika kandungan bahan organik total tinggi, tidak diikuti oleh bakteri *Coliform*. Hal ini juga diperkuat oleh Asih *et al.* (2019), nilai korelasi antara bahan organik total dengan bakteri *Coliform* sebesar 0,15, nilai tersebut menunjukkan bahwa korelasi antara bahan organik total dengan bakteri *Coliform* sangat lemah.

Adanya bakteri *Coliform* yang sangat melimpah menandakan bahwa kualitas perairan di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang secara biologis kurang baik. Hal ini diperkuat oleh Blume *et al.* (2010), bahwa kualitas air sungai dikatakan buruk berdasarkan kehadiran bakteri *Coliform* yang jumlahnya melimpah dan melampaui batas maksimum yang ditetapkan.

### Kesesuaian kelimpahan bakteri *Coliform* di perairan

Kelimpahan bakteri *Coliform* pada 100 ml air sampel dari sungai Banjir Kanal Barat, Semarang sudah jauh melampaui batas baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah, yakni pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Pada kelas I, maksimum jumlah dari total *Coliform* yaitu 1.000 jml/100ml, kelas II batas maksimumnya yaitu 5.000 jml/100ml, batas maksimum kelas III yaitu 10.000 jml/100ml, dan batas maksimum total *Coliform* pada kelas IV yaitu 10.000 jml/100ml. Sedangkan, hasil yang diperoleh yaitu >110.000 MPN/100ml, dan jumlah ini sudah melampaui baku mutu air dari keempat kelas, dan dapat dikatakan bahwa status perairan Banjir Kanal Barat, Semarang tercemar. Tercemarnya sungai ini yang ditandai banyaknya jumlah bakteri *Coliform* disebabkan karena adanya aktivitas antropogenik, khususnya pembuangan limbah domestik dan industri. Hal ini diperkuat oleh Shafi *et al.* (2013), banyaknya jumlah bakteri *Coliform* memiliki korelasi yang positif terhadap adanya kegiatan antropogenik. Hal tersebut juga didukung oleh Widiyanto (2017), kandungan bakteri *Coliform* yang tinggi diperairan disebabkan adanya aktivitas pertanian, pariwisata dan buangan limbah dari masyarakat.

Berdasarkan hasil pengukuran pH, seluruh stasiun masih dalam batas baku mutu, yaitu dengan nilai pH 7, yang artinya derajat keasaman di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang dalam keadaan netral. Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO), stasiun 1 dan 3 berada dibatas minimum baku mutu oksigen terlarut pada kelas II, dengan rata-rata nilai DO stasiun 1 yaitu 4,44 mg/l, dan rata-rata nilai DO di stasiun 3 sebesar 4,09 mg/l. Sedangkan, pada stasiun 2, nilai DO cukup tinggi, yaitu dengan rata-rata nilai sebesar 7,13 mg/l dan cukup jauh dari batas minimum baku mutu dari keempat kelas. Nilai DO yang tinggi pada stasiun 2 tersebut dikarenakan pada stasiun ini terletak dekat dengan pompa pembuangan limbah yang alirannya cukup deras, sehingga difusi oksigen dari udara lebih banyak. Oksigen terlarut dalam perairan sangatlah penting, karena dapat menentukan kualitas perairan secara biologis yang dilakukan oleh organisme aerobik maupun anaerobik. Pada kondisi aerobik, oksigen berperan dalam proses oksidasi bahan organik dan anorganik dengan hasil akhir berupa nutrisi yang dapat memberikan kesuburan di perairan, sedangkan pada kondisi anaerobik, oksigen yang dihasilkan akan mereduksi senyawa-senyawa kimia menjadi lebih sederhana dalam bentuk gas dan nutrient, proses oksidasi-reduksi tersebut yang menunjukkan pentingnya oksigen untuk mengurangi beban pencemaran pada perairan yang bertujuan untuk memurnikan air limbah industri dan domestik (Salmin, 2005).

Dampak dari melimpahnya bakteri *Coliform* di perairan akan menyebabkan munculnya bakteri patogen lain. Hal ini diperkuat oleh Masshiatullah *et al.* (2010), bakteri *Coliform* yang populasinya tinggi di perairan mengindikasikan akan adanya mikroorganisme patogen lain penyebab penyakit seperti kolera, demam tifoid, disentri, hepatitis, dan kriptosporidiosis. Penyakit-penyakit tersebut terkenal penyakit yang menular melalui air yang telah terkontaminasi.

Dampak lainnya yaitu dapat mengganggu biota yang ada dalam sungai. Biota yang ada di dalamnya akan terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* maupun bakteri patogen lain. Menurut Sutiknowati (2013), *Vibrio* sp., *Salmonella* sp. dan *Coliform* merupakan bakteri-bakteri patogen yang dapat menghambat pertumbuhan biota budidaya dalam fase larva dan megalopa, dan keberadaan bakteri-bakteri tersebut dapat menyebabkan gangguan pencernaan pada hewan berdarah panas dan manusia.

Adanya dampak negatif yang cukup berbahaya, maka diperlukan tindakan dalam mengurangi kelimpahan bakteri *Coliform* dalam perairan. Terdapat beberapa cara dalam mengurangi bakteri *Coliform* di perairan yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya yaitu penggunaan sistem klorinasi, menggunakan teknologi filter dan penggunaan koagulan dari kitosan.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah, kelimpahan total bakteri *Coliform* di sungai Banjir Kanal Barat, Semarang sebanyak >110.000 MPN/100ml. Melimpahnya bakteri *Coliform* disebabkan adanya kegiatan antropogenik. Total bakteri *Coliform* sebesar >110.000 MPN/100ml dalam perairan Banjir Kanal Barat, Semarang sudah melampaui batas baku mutu air yang telah ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Ketidaksiesuaian tersebut dalam perairan menandakan kualitas air di perairan tersebut kurang baik dan tercemar bakteri *Coliform*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, memberikan semangat, kritik, saran dan perbaikan dalam proses penyusunan artikel dan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bambang, A. G., Fatimawali dan N. S. Kojong. 2014. Analisis Cemaran Bakteri *Coliform* dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Air Isi Ulang dari Depot di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(3): 325-334.
- Blume, K. K., J. C. Macedo., A. Meneguzzi., L. B. Silva., D. M. Quevedo dan M. A. S. Rodrigues. 2010. *Water Quality Assesment of Sinos River, Southern Brazil*. *Brazilian Journal of Biology*. 70(4): 1185-1193.
- Djaelani, A. R. 2013. Teknik Pengumpulan Data dalam penelitian Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Pawiyatan*. 20(1): 82-92.
- Greenfield, R., J. H. J. V. Vuren dan V. Wepener. 2015. *Bacterial Levels in The Nyl River System, Limpopo Province, South Africa*. *African Journal of Aquatic Science*. 35(1): 55-59.
- I. W. A. Widiyantara, N. S. Herlangga, and M. Adani, "MAPPING: POTENSI SUNGAI BANJIR KANAL SEMARANG SEBAGAI KAWASAN PARIWISATA," MODUL, vol. 20, no. 01, pp. 49-56, May. 2020. <https://doi.org/10.14710/mdl.20.01.2020.49-56>
- Indriyastuti, J. F., M. R. Muskananfola dan N. Widyorini. 2014. Analisis Total Bakteri, TOM, Nitrat dan Fosfat di Perairan Rowo Jombor, Kabupaten Klaten. *Journal of Maquares*. 3(4): 102-108.
- Jaya, F. 2019. Ilmu, Teknologi dan Manfaat Kefir. Malang: UB Press. 253 hlm.
- Nasution, R. 2003. Teknik Sampling. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan, 23 hlm.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. 2001. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Purba, R. D., Haeruddin, Rudiyaniti, S. 2020. Analisis Beban Pencemaran Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak, Semarang. *Journal of Maquares Volume*. 9(1): 67-71.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*. 30(3): 21-26.
- Shafi, S., A. N. Kamili., M. A. Shah, dan S. A. Bandh. 2013. *Coliform Bacteria Estimation: a Tool for Assessing Water Quality of Manasbal Lake of Kashmir, Himalaya*. *African Journal of Microbiology Research*. 7(31): 3996-4000.
- Standar Nasional Indonesia 06-6989.22-2004. Air dan Air Limbah-Bagian 22: Cara Uji Nilai Permanganat secara Titimetri. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia 2897-2008. Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Pengolahannya. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Supriyadi, B. 2008. Kajian *Waterfront* di Semarang (Studi Kasus : Banjir Kanal Barat). *ENCLOSURE : Jurnal Ilmiah Perancangan Kota dan Pemukiman*. 7(1): 50-58.
- Sutiknowati, L. I. 2016. Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escherichia coli*. *Oseana*. 41(4): 63-71.
- Wardhana, W. A. 1994. Teknik Analisis Radioaktivitas Lingkungan. Yogyakarta: Andi Offset. 99 hlm.
- Widiyanto, T. 2017. Kajian Parameter Kimia dan Mikrobiologi Danau Aneuk Laot sebagai Sumber Air Baku Masyarakat Kota Sabang, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*. 24(2): 83-92.