

Total Bakteri Coliform Air Sungai Sa'dan Kabupaten Toraja Utara

Opi Mida Titania¹, Hasrianti^{2*}, Ridha Yulyani Wardi³, Akhmad Syakur⁴

^{1,3} Program Studi Biologi Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Kota Palopo, Sulawesi Selatan

²Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky, Kota Makassar, Sulawesi Selatan

⁴Program Studi Bioinformatika Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky, Kota Makassar, Sulawesi Selatan

*Email Korespondensi: hasriantipolimerz@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air Sungai Sa'dan yang terletak di Kabupaten Toraja Utara terhadap cemaran total bakteri *Coliform* dengan parameter pendukung yaitu pH dan Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*). Sampel air diambil pada tiga titik sampling yaitu hulu (AS-1), tengah (AS-2) dan hilir (AS-3) sungai. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Luwu, jenis penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif yaitu mendeskripsikan kondisi lingkungan disekitar aliran Sungai Sa'dan. Hasil penelitian setelah dibandingkan dengan standar baku mutu menunjukkan bahwa total bakteri *Coliform* pada sampel AS-1 yaitu 27 MPN/100 mL, AS-2 979 MPN/100 mL, dan AS-3 27 MPN/100 mL, ketiga sampel masih memenuhi standar baku mutu air kelas I yaitu kurang dari 1000 MPN/100 mL. Nilai pH yaitu; AS-1 (7,46), AS-2 (7,57), AS-3 (6,98) ketiga sampel masih memenuhi standar baku mutu air kelas I dengan rentang nilai 6-8,5. Sedangkan untuk nilai DO ialah AS-1 6,89 mg/L, AS-2 5,91 mg/L, dan AS-3 1,47 mg/L, nilai tersebut menunjukkan bahwa AS-1 dan AS-2 termasuk kategori air kelas I, AS-3 termasuk kategori air kelas III dengan standar nilai DO untuk kategori air kelas I dan III yaitu 6 mg/L dan 3 mg/L

Kata kunci : Sungai Sa'dan, Bakteri *Coliform*, pH, *Dissolved Oxygen*

Abstract

This study aims to determine the water quality of the Sa'dan River located in North Toraja Regency against total Coliform bacteria contamination with supporting parameters, namely pH and Dissolved Oxygen. Water samples were taken at three sampling points, namely upstream (AS-1), middle (AS-2) and downstream (AS-3) rivers. Sample analysis was carried out at the Luwu Regency Environmental Service Laboratory, this type of research used quantitative descriptive methods, namely describing environmental conditions around the flow of the Sa'dan River. The results showed that the total Coliform bacteria in the AS-1 samples were 27 MPN/100 mL, AS-2 979 MPN/100 mL, and AS-3 27 MPN/100 mL, the three samples still met the first class water quality standards of 1000 MPN/100 mL. The pH value is; AS-1 (7.46), AS-2 (7.57), AS-3 (6.98) the three samples still met the first-class water quality standard with a value range of 6-8.5. The DO values are AS-1 6.89 mg/L, AS-2 5.91 mg/L, and AS-3 1.47 mg/L, these values indicate that AS-1 belongs to the first class water category, AS-2 belongs to the second class water category and AS-3 is included in the fourth class water category based on quality standards according to South Sulawesi Governor Regulation No. 69 of 2010 concerning water quality standards, respectively, are 6 mg/L, 4 mg/L, and 0 mg/L.

Keywords: Sungai Sa'dan, Coliform Bacteria, pH, Dissolved Oxygen

PENDAHULUAN

Air sungai merupakan sumberdaya air strategis yang banyak digunakan dalam berbagai kegiatan sehari-hari. Namun juga paling banyak menanggung beban pencemaran yang disebabkan oleh aktivitas manusia sehingga kualitas air menurun[1].

Salah satu penyebab pencemaran air adalah keberadaan limbah domestik di dalam air yang dapat mengundang mikroorganisme patogen. Indikator kualitas air berdasarkan parameter biologi salah satunya adalah bakteri *coliform*. *Coliform* merupakan bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit [2]. Beberapa penelitian mengenai kualitas air sungai diberbagai daerah telah dilakukan antara lain hasil penelitian Pratiwi dkk [3] melaporkan bahwa hasil analisis kepadatan rata-rata total bakteri *coliform* air Sungai Plumbon Semarang berkisar antara 5.566 – 1.202.333 MPN/mL, keberadaan total bakteri *coliform* memiliki hubungan ang lemah dengan nitrat dan bahan organik total. Kepadatan rata-rata total bakteri *coliform* dan beban pencemaran bakteri *coliform* yang diperoleh pada setiap stasiun tidak memenuhi baku mutu kelas II menurut Peraturan Pemerintah No.82 tahun 2001, sedangkan status pencemaran di Sungai Plumbon dikategorikan sebagai tercemar ringan hingga sedang.

Puspitasari dkk [4] dalam penelitiannya mengenai studi kualitas air Sungai Ciliwung berdasarkan bakteri indikator pencemaran pasca kegiatan bersih ciliwung 2015 melaporkan bahwa Sungai Ciliwung tergolong sungai yang tercemar. Hal tersebut ditandai dengan rendahnya nilai oksigen terlarut dan tingginya nilai total padatan. Perbedaan

suhu air sungai disebabkan oleh faktor aktivitas manusia dengan membuang sampah ke sungai sehingga proses penyerapan panas matahari berbeda-beda. Secara biologi, kualitas air Sungai Ciliwung menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri coliform sebanyak ≤ 1100 .

Sungai Sa'dan mengalir membelah Kabupaten Toraja Utara dan Tana Toraja memiliki panjang sekitar 182 km, lebar rata-rata 80 meter dengan jumlah anak sungai sebanyak 294. Sungai Sa'dan merupakan salah satu sumber mata air bagi masyarakat di Toraja Utara. Masyarakat sekitar aliran Sungai Sa'dan memanfaatkan air sungai untuk keperluan mandi, mencuci, menyiram tanaman dan dikonsumsi sebagai air minum. Namun, melihat kondisi sekitar aliran Sungai Sa'dan yang padat penduduk serta sebagian besar masyarakat yang bermukim disekitar aliran sungai memiliki peternakan babi dan limbah peternakan seringkali dibuang langsung ke sungai. Hal tersebut diduga sangat mempengaruhi kualitas air sungai. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air Sungai Sa'dan berdasarkan total bakteri *Coliform*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air sungai, media *Lactose Broth*, media *Brilliant Green Lactose Broth*, media *Eosin Methylene Blue Agar*, $MnSO_4$, Alkali iodide azida, H_2SO_4 , $Na_2S_2O_3$ dan Aquades. Alat yang digunakan antara lain autoklaf, botol kaca, erlenmeyer, ose bulat, oven, pipet ukur (10 mL, 5 mL, dan 1 mL), tabung durham, tabung reaksi, rak

tabung, batang pengaduk, plastik silk, pH meter dan *alumunium foil*.

Prosedur Kerja

Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali pada titik hulu, tengah dan hilir Sungai Sa'dan Kabupaten Toraja Utara menggunakan botol sampel dengan kode sampel AS-1, AS-2, AS-3 sebagai pembeda [5]. Lokasi titik sampling sebagai berikut:

Tabel 1. Titik Koordinat 3 stasiun pengambilan sampel.

Stasiun	Longitude	Latitude	Keterangan
I (AS-1)	119°56'33.5"E	2°53'02.4"S	Hulu
II (AS-2)	119°54'48.9"E	2°57'19.9"S	Tengah
III (AS-3)	119°54'37.2"E	2°57'38.8"S	Hilir



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Pengujian parameter lingkungan dilakukan dengan 2 (dua) parameter yaitu *Dissolved Oxygen* (DO) dengan DO meter dan pH dengan pH meter. Pengujian total bakteri *Coliform* sampel menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) terdiri dari 3 (tiga) tahapan yaitu:

a. Uji Penduga

Uji penduga dilakukan menggunakan 3 (tiga) seri tabung dengan media *Lactose Broth* (*LB*) hingga pengenceran 10^{-3} . Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 48 jam. Pada tabung yang mengalami perubahan atau positif ditandai dengan adanya

gelembung udara pada tabung durham dilanjutkan dengan uji penetapan.

b. Uji Penetapan

Uji penetapan dilakukan dengan mengambil 1 ose bulat dari masing-masing tabung LB yang menunjukkan hasil positif kemudian diinokulasi ke dalam tabung reaksi yang berisi media BGLB (*Briliant Green Bile Lactose Broth*) 2% dan tabung durham. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 48 jam, tabung yang tidak mengalami perubahan setelah diinkubasi selama 48 jam hasilnya negatif, untuk tabung yang didalamnya terdapat gelembung udara dalam tabung durham dinyatakan positif kemudian dilakukan uji pelengkap.

c. Uji Pelengkap

Uji pelengkap merupakan pengujian terakhir yang dilakukan untuk

mengetahui adanya aktivitas bakteri *coliform* fekal pada sampel. Uji pelengkap dilakukan dengan mengambil 1 ose pada tabung yang menunjukkan reaksi positif (terdapat gas pada tabung durham) kemudian diinokulasi ke media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) membentuk goresan, setelah itu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C.

Selanjutnya data hasil pengujian yang diperoleh akan dianalisis dan dibandingkan dengan standar baku mutu berdasarkan Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 69 Tahun 2010 pada pasal 4 ayat tentang mutu air [6]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis parameter lingkungan dan total bakteri *coliform* sampel air Sungai Sa'dan disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai pH, DO dan Total Bakteri *Coliform* Air Sungai Sa'dan Kabupaten Toraja Utara.

No	Parameter (satuan)	Stasiun			Standar Baku Mutu Air berdasarkan Kelas*			
		AS-1	AS-2	AS-3	I	II	III	IV
1.	pH	7,4	7,5	6,9	6-8,5	6-8,5	6-8,5	5-8,5
2.	DO (mg/L)	6,89	5,91	1,47	6	4	3	0
3.	Total bakteri <i>Coliform</i> (MPN/100mL)	27	979	27	1000	5000	10000	10000

Keterangan :

*Peraturan Menurut Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 69 Tahun 2010 pasal 4 ayat (1) dan (2) tentang mutu air yang kriteria mutu air tercantum pada Lampiran I Huruf A

Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH perairan merupakan salah satu parameter yang penting dalam pemantauan kualitas perairan. Air sungai biasanya memiliki pH berkisar 4-9. Sifat keasaman air mempengaruhi kehidupan biologi di air, maka sifat asam ataupun basa dari suatu perairan merupakan indikator penting. Nilai pH yang berlebih dalam suatu perairan sifat

asam ataupun basa dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup seperti ikan dan hewan air lainnya[7].

Organisme perairan mempunyai kemampuan berbeda dalam mentoleransi pH perairan. Kematian organisme perairan lebih sering diakibatkan oleh pH yang rendah daripada pH yang tinggi, sedangkan pH yang netral pada air dapat membuat organisme air dapat

melangsungkan hidupnya. Nilai ideal pH air yaitu diantara 7 hingga 8,5 untuk menunjang kehidupan organisme air. Kondisi pH dalam suatu perairan dapat mempengaruhi metabolisme dan respiration bagi kelangsungan makhluk hidup [8].

Nilai pH pada setiap titik pengambilan sampel secara berturut-turut AS-1, AS-2, dan AS-3 yaitu: (7,4), (7,5), dan (6,9). Jika dibandingkan dengan baku mutu menurut Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 69 Tahun 2010 pada pasal 4 ayat (1) dan (2) tentang mutu air yang kriteria mutu air tercantum pada Lampiran I Huruf A yaitu kisaran pH 6-8,5. Ketiga nilai tersebut masih sesuai standar baku mutu.

Dissolved Oxygen (DO)

Hasil dari pengukuran kadar DO pada titik sampel AS-1 sebesar 6,89; AS-2 sebesar 5,91, dan AS-3 sebesar 1,47 jika dibandingkan dengan standar baku mutu menurut Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 69 Tahun 2010 pada pasal 4 ayat (1) dan (2) tentang mutu air yang kriteria mutu air tercantum pada Lampiran I Huruf A untuk air kategori kelas I hingga kelas IV berturut-turut yaitu 6 mg/L, 4 mg/L, 3 mg/L dan 0 mg/L. Nilai AS-1 dan AS-2 masuk dalam kategori air kelas I sedangkan untuk sampel AS-3 masuk dalam kategori air kelas III.

Salah satu pembatas bagi kehidupan organisme yaitu oksigen terlarut. Kondisi perairan yang mengalami perubahan konsentrasi oksigen terlarut dapat berakibat fatal yang menyebabkan organisme perairan mati. Oksigen terlarut (DO) memiliki titik

kritis, untuk mengetahui apakah air tersebut aman bagi kehidupan perairan maka harus melewati batas titik kritis tersebut dan juga tidak terkandung racun didalamnya. Konsentrasi oksigen minimum sebesar 2 mg/L cukup memadai untuk menunjang secara normal komunitas akuatik di perairan. Semakin besar nilai DO dalam air mengindikasikan air tersebut memiliki kualitas yang baik. Sebaliknya, semakin kecil nilai DO dalam air mengindikasikan air tersebut telah tercemar [9].

Total Bakteri *Coliform*

Berdasarkan data hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa Pada sampel AS-2 total bakteri *Coliform* sangat tinggi dibandingkan dengan AS-1 dan AS-3 hal ini dipengaruhi oleh adanya aktivitas masyarakat yang berada disekitar aliran sungai tersebut. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Khairuddin dkk [10] sumber pencemaran dapat berasal dari adanya aktifitas manusia seperti sampah, limbah cair rumah tangga, pupuk cair, pestisida, dan bahan pembungkus yang menghasilkan banyak limbah. Mikroorganisme termasuk mikroba patogen biasanya hidup dan berkembangbiak dengan baik pada air yang tercemar oleh limbah organik seperti limbah industri olahan bahan makanan. Akibatnya kandungan mikroorganisme maupun mikroba patogen dapat menjadi sumber penyakit yang penularannya sangat mudah [11].

Yudo [12] mengemukakan pemukiman sangat berpotensi sebagai penyumbang polutan yang cukup tinggi karena banyaknya limbah organik yang dihasilkan tiap harinya. Kontaminasi limbah domestik pada suatu perairan

ditentukan oleh parameter mikrobiologi dengan melihat adanya aktifitas bakteri *Coliform* pada perairan. Sehubungan dengan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa limbah seperti limbah dapur, kamar mandi, cucian, kotoran manusia serta industri rumah tangga merupakan sumber pencemar biologis tertinggi, harus dilakukan penanganan yang baik untuk menekan adanya pencemaran lingkungan yang tinggi.

Banyaknya aktivitas masyarakat di sekitar aliran Sungai Sa'dan dan kurangnya kesadaran dalam mengelola limbah rumah tangga dan bahkan masih ada masyarakat yang membuang sampah plastik ke Sungai Sa'dan yang menjadi faktor utama menurunnya kualitas air Sungai Sa'dan yang ditandai dengan adanya kontaminasi oleh bakteri *Coliform*.

Namun secara keseluruhan total bakteri *coliform* dari ke tiga sampel air Sungai Sa'dan masih memenuhi standar baku mutu air kelas satu berdasarkan Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 69 Tahun 2010 pada pasal 4 ayat (1) dan (2) tentang mutu air yang kriteria mutu air tercantum pada Lampiran I Huruf A.

SIMPULAN

Total bakteri *Coliform* air Sungai Sa'dan pada sampel AS-1 yaitu 27 MPN/100 mL, AS-2 979 MPN/100 mL, dan AS-3 27 MPN/100 mL. Nilai pH sampel AS-1 (7,46), AS-2 (7,57), AS-3 (6,98). nilai DO ialah AS-1 6,89 mg/L, AS-2 5,91 mg/L, dan AS-3 1,47 mg/L. Berdasarkan standar baku mutu menurut Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 69 Tahun 2010 pada pasal 4 ayat (1) dan (2) tentang mutu air yang kriteria mutu air tercantum pada Lampiran I Huruf A, untuk total bakteri *Coliform* dan nilai pH

air Sungai Sa'dan masih memenuhi standar baku mutu air kelas satu yaitu kurang dari 1000 MPN/100 mL untuk total *coliform* dan pH berada pada rentang nilai 6-8,5. Sedangkan untuk nilai DO sampel air AS-1 dan AS-2 termasuk kategori air kelas I dengan standar baku mutu 6 mg/L, sampel AS-3 termasuk kategori air kelas III dengan standar nilai mendekati 3 mg/L

DAFTAR REFERENSI

- [1] A. Harahap, E. Naria dan D.N. Santi. Analisis Kualitas Air Sungai Akibat Pencemaran Tempat Pembuangan Akhir Sampah Batu Bola dan Karakteristik serta Keluhan Kesehatan Pengguna Air Sungai Batang Ayumi Di Kota Padangsidimpuan. *Jurnal Lingkungan dan Keselamatan Kerja*, vol 2, no. 2, 2012.
- [2] R. Purnaini, Sudarmadji dan P. Suryo. Kualitas Air Sungai Kapuas Kecil Bagian Hilir pada Kondisi Pasang dan Surut. Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. 2017.
- [3] A.D. Pratiwi, N. Widyorini dan A. Rahman. Analisis Kualitas Perairan berdasarkan Total Bakteri Coliform Di Sungai Plumbon, Semarang. *Journal of Maquares*, vol 8, no.3, 2019.
- [4] L. Puspitasari. R. Dewi. E. Resti. A dan Farida. A. Studi Kualitas Air Sungai Ciliwung Berdasarkan Bakteri Indikator Pencemaran Pasca Kegiatan Bersih Ciliwung 2015. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, vol 3, no. 3, 2016.
- [5] Standar Nasional Indonesia 6989.57.2008. Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan.

- [6] Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor. 69 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu dan Kriteria Kerusakan Lingkungan Hidup, pasal 4 ayat (1) dan (2) tentang mutu air yang nkriteria mutu air tercantum pada Lampiran I Huruf A.
- [7] V. Djoharam, E. Riani dan M. Yani. Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan di Wilayah Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol 8, no. 1, 2018.
- [8] T.A. Barus. Pengantar Limnologi, Studi Tentang Ekosistem Sungai dan Danau. Jurusan Biologi Fakultas MIPA USU. Medan. 2004.
- [9] Jalil dan Juniarti. Analisis Parameter Fisika Kimia Perairan Muara Sungai Salo Tellue untuk Kepentingan Budidaya Perikanan. Prosiding Seminar Nasional Tahunan Matematika, Sains dan Teknologi Universitas Terbuka. Makassar. September 2016.
- [10] Khairuddin, M. Yamin dan A. Syukur. Pelatihan Tentang Penggunaan Ikan Sebagai Indikator dalam Menentukan Kualitas Air Sungai di Ampenan Tengah Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, vol 2, no. 1, 2019.
- [11] Y. Trisna. Kualitas Air dan Keluhan Kesehatan Masyarakat di Sekitar Pabrik Gula Watoetoelis. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, vol 10 no. 2, 2018.
- [12] S. Yudo. Kondisi Pencemaran Air Sungai Cipinang Jakarta. *Jurnal Air Indonesia*, vol 7, no. 2, 2014.