

Identification of Bacterial Contamination in River Water Lulut in East Banjarmasin District

M. Anshori Mahboby^{1*}

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia;

Article History

Received : November 23th, 2022

Revised : January 12th, 2023

Accepted : March 28th, 2023

*Corresponding Author: M.

Anshori Mahboby,

Program Studi Sarjana Farmasi,

Fakultas Kesehatan, Universitas

Sari Mulia Banjarmasin,

Kalimantan Selatan, Indonesia;

Email: obym25@gmail.com

Abstract: Many people use river water for washing, bathing and some even still use traditional latrines. River water is starting to get polluted because it is contaminated with waste, especially bacterial contamination that occurs as a result of various kinds of waste from community activities around the river. Bacterial pollution in rivers is very dangerous if river water is used continuously by the community. The city of Banjarmasin accounts for the most diarrhea in South Kalimantan. The purpose of this study was to determine the value of contamination and the type of coliform bacteria in the water of the Martapura River, Sungai Lulut Village, East Banjarmasin District. The method used in this research is descriptive observation. All samples were positive with an average MPN value of >1100 MPN/g and were classified as rod-shaped gram-negative bacteria (bacillus) and suspected specifics of Escherichia Coli. The test results showed that the waters of the Martapura river, Lulut River Village, East Banjarmasin District, were contaminated with coliform bacteria that had passed the threshold of class 1 (1000 MPN/g) river requirements.

Keywords: coliform, MPN method, river water, simple gram staining.

Pendahuluan

Sumber daya alam yang sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup manusia adalah air. Makhluk hidup memanfaatkan air untuk kehidupan sehari-hari sebagai air minum, memasak makanan, mandi, mencuci, irigasi, industri, dan perikanan. Air berguna untuk membawa pelarut, pembersih, nutrisi, dan zat lain ke tanaman. Akibatnya, kesehatan dan kesejahteraan manusia secara langsung dipengaruhi oleh ketersediaan air yang merupakan kebutuhan mendasar untuk kelangsungan hidup (Adrianto, 2018).

Sungai adalah salah satu dari banyak tempat di mana ma bisa mendapatkan air, tetapi tidak semua air sungai cukup baik untuk kebutuhan sehari-hari. Sifat air terus berubah baik kualitas maupun jumlahnya dipengaruhi oleh aktivitas makhluk hidup. Kualitas suplai air dari daerah tangkapan berdampak pada kualitas air sungai, sedangkan kualitas suplai air dari

daerah tangkapan berhubungan dengan aktivitas manusia (Jiwintarum dan Baiq, 2017).

Sungai menerima sejumlah besar sedimen hampir setiap hari dari aliran air permukaan yang terjadi secara alami, limbah industri, dan pembuangan limbah rumah tangga. Sungai yang memiliki aliran lambat tidak dapat mempercepat proses degradasi dan non-degradasi yang diperlukan untuk menghilangkan polusi limbah karena aliran air ini. Air dikatakan bersih dan layak apabila telah memenuhi syarat kesehatan yaitu bebas dari pencemaran dan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan (Hasmia, 2021).

Penyebab terjadinya pencemaran air adalah adanya limbah domestik di dalam perairan, banyak masyarakat yang masih belum sadar akan hal tersebut. Sungai banyak dijadikan sebagai tempat pembuangan kotoran dan sampah terutama pada kota-kota besar. Banyaknya limbah yang di buang kesungai akan membuat air sungai tercemar. Khususnya pencemaran bakteri yang terjadi akibat berbagai macam limbah dari

aktifitas masyarakat disekitaran sungai tersebut. Pencemaran bakteri pada sungai sangat berbahaya apabila air sungai tersebut digunakan secara terus menerus oleh masyarakat.

Pengukuran jumlah kontaminasi mikroba patogen (penyebab penyakit), mikroba indikator, khususnya bakteri coliform, digunakan dalam deteksi dan kuantifikasi (Suriaman dan Apriliasari, 2017). Mikroorganisme patogen dalam tinja merupakan komponen limbah rumah tangga yang paling berbahaya (Gufran & Mawardi, 2019). Ketika memasuki tubuh manusia, itu dapat menyebarkan berbagai penyakit. Salah satu penyakit yang sering terjadi adalah diare. Penyakit ini disebabkan waterone diasease akibat kontaminasi baktero coliform pada air.

Diare merupakan penyebab umum kematian di Indonesia dan merupakan penyakit endemik yang berpotensi kejadian luar biasa (KLB) (Akbar, 2018). Kasus diare di Kalimantan Selatan sebanyak 23.915 kasus atau 5,6% dari jumlah penduduk. Kota Banjarmasin memiliki prevalensi diare sebesar 5,1% atau 4.011 orang dari total penderita diare di Kalimantan Selatan. Diketahui bahwa Kalimantan Selatan merupakan wilayah yang paling banyak menyumbang diare (Risksdas, 2019).

Batas maksimum cemaran mikroba yang dapat ditemukan pada air bersih, menurut Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001, konsentrasi total maksimum bakteri coliform pada air sungai adalah 1.000/100 ml. Hal ini berarti suatu air bersih tidak boleh lebih dari 1.000 bakteri coliform. Peraturan ini merupakan syarat mutu air sungai kelas I, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku untuk keperluan minum dan harus sama mutunya (Siahaan, 2016). Lima dimensi PHBS dan empat dimensi perilaku masyarakat dalam menjaga kesehatan sungai sebagai upaya penanggulangan banjir yang harus ditingkatkan pada masyarakat di sepanjang Sungai Lutut, sesuai dengan hasil analisis situasi dan pretest.

Kalimantan Selatan tepatnya kota Banjarmasin dijuluki dengan kota seribu sungai. Sungai Martapura yang mengalir Desa Sungai Lutut di Kecamatan Banjarmasin Timur adalah salah satunya. Sungai Lutut Kecamatan Banjarmasin Timur dilintasi Sungai Martapura sepanjang 900 meter yang memiliki kedalaman rata-rata 10 meter dan kedalaman surut 4 meter

(BPS kota Banjarmasin). Masih banyak masyarakat yang memanfaatkan air sungai tersebut untuk mencuci, mandi dan bahkan masih ada yang menggunakan jamban tradisional. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai cemaran bakteri pada air sungai martapura kelurahan sungai lutut kecamatan Banjarmasin timur.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Mikrobiologi, Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Sari Mulia Banjarmasin. Populasi dalam penelitian ini adalah air sungai. Sampel dalam penelitian ini adalah 3 sampel air sungai martapura. Air tersebut diambil dari 3 titik di kelurahan sungai lutut kecamatan Banjarmasin timur.

Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian gabungan kualitatif dan kuantitatif, menggunakan teknik observasi deskriptif dan desain penelitian berbasis survei.

Pengumpulan data

Data dikumpulkan menggunakan metode MPN, dan pewarnaan Gram sederhana. Ada 3 tahap pemeriksaan yang dilakukan pada metode MPN yaitu tes penduga, tes penguat dan tes pelengkap.

Tes Penduga

Langkah pertama dilakukan pengenceran masing-masing sampel ke dalam tiga tabung, 10-1, 10-2, dan 10-3. Sampel dipipet sebanyak 1 ml ke dalam masing-masing tiga tabung pengenceran. Selanjutnya, tandai masing-masing sampel dan pengenceran agar tabung tidak tercampur dan memudahkan pengamatan, inkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37°C. Langkah selanjutnya, mengamati dan rekam tabung yang menunjukkan reaksi positif dengan adanya gelembung udara di dalam tabung Durham dan/atau mengalami perubahan warna dari kuning menjadi keruh pada larutan uji. Jika setelah 24 jam pengamatan tidak terbentuk gas di

dalam tabung, maka proses inkubasi dilanjutnya sampai 48 jam.

Tes penguat

Amati dan catat tabung setelah 24 jam yang menunjukkan hasil positif terbentuknya gas atau kekeruhan pada tabung Durham. Bila setelah 24 jam tidak ada perubahan, maka inkubasi dilanjutkan hingga 48 jam. Pindahkan 1 ose dari tabung yang menunjukkan hasil positif dari uji estimator ke dalam tabung yang berisi BGLB steril bertanda masing-masing sampel dan pengencerannya untuk memudahkan pengamatan.

Tes pelengkap

Hasil kultur positif dari uji MPN coliform enhancer diambil dari satu ose kultur. Kemudian, digosokkan pada media Endo agar dengan menggunakan pola zig-zag. Selanjutnya, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Apabila ada koloni yang berwarna hijau metalik diidentifikasi sebagai *Escherichia coli*.

Pewarnaan gram sederhana

Ambil satu ose bakteri positif dari uji penguatan dan sebar pada benda kaca steril. Tambahkan satu hingga dua tetes aquadest, fiksasi di atas api bunsen hingga kering, teteskan pewarna crystal violet, tunggu satu menit agar pewarna meresap ke dalam bakteri, bilas dengan aquadest mengalir, teteskan lagi dengan larutan iodine, tunggu tiga puluh detik, bilas lagi dengan alkohol aseton, teteskan pewarna safranin, tunggu satu menit, bilas lagi

Hasil dan Pembahasan

Uji penduga

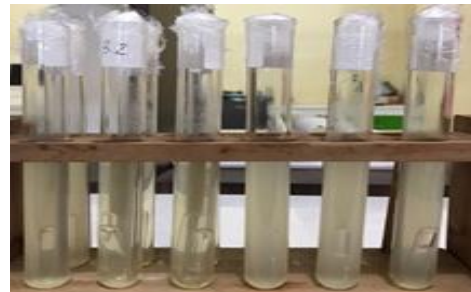
Media LB (*Lactose Broth*) digunakan untuk uji penduga (Hadi *et al.*, 2014). Uji ini dilakukan untuk melihat hasil positif pertumbuhan bakteri coliform. Hasil penelitian sampel positif adanya bakteri coliform pada seluruh sampel pengenceran (Tabel 1). Kemampuan bakteri coliform dalam menguraikan laktosa sebagai sumber karbon dengan cara memfermentasikan laktosa selama 24 jam menghasilkan gas dan asam yang ditangkap oleh tabung Durham, mengakibatkan terbentuknya gas pada tabung Durham, hal ini

menunjukkan adanya efek positif dari bakteri coliform (Khatimah *et al.*, 2021).

Tabel 1. Hasil uji penduga

Sampel	Hasil uji penduga			Keterangan
	0'1	0,01	0,001	
A	3	3	3	Positif
B	3	3	3	Positif
C	3	3	3	Positif

Pengujian yang dilakukan pada semua sampel pengenceran menghasilkan gas pada tabung durham. Hal ini menandakan adanya bakteri yang dapat memfermentasi laktosa, yaitu bakteri coliform. Bakteri tersebut dapat menjadi sinyal untuk menentukan apakah suatu sumber air telah terkontaminasi patogen atau tidak (Patmawati & Sukmawati, 2020). Jika bakteri *E. coli* dikonsumsi secara terus menerus dapat menyebabkan infeksi saluran cerna, infeksi saluran kemih, dan penyakit lainnya. Bakteri koliform merupakan kelompok mikroorganisme yang sering digunakan sebagai indikator.



Gambar 1. Hasil Uji Penduga Menggunakan Media LB (*Lactose Broth*)

Uji penguat

Media BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*) digunakan untuk uji penguat (Hadi *et al.*, 2014). Uji ini dilakukan pada tabung yang positif pada uji penduga untuk melihat nilai MPN masing-masing sampel. Hasil positif ditemukan dari seluruh seri pengencerannya dengan nilai MPN rata-rata >1100 (MPN/g) pada masing-masing sampel yang digunakan (Tabel 2). Batas maksimum cemaran mikroba yang dapat ditemukan pada air bersih. Menurut Peraturan Pemerintah No. Peraturan ini ditetapkan sebagai syarat baku mutu air sungai kelas I, yaitu air yang dapat digunakan untuk air baku air minum, atau sebutan lain yang membutuhkan kualitas. Total

bakteri coliform maksimum pada air sungai adalah 1.000/100 ml (Siahaan, 2016).

Tabel 2. Hasil uji penguat

Sampel	Hasil uji penguat			Indeks MPN (MPN/g)
	0'1	0,01	0,001	
A	3	3	3	>1100 (MPN/g)
B	3	3	3	>1100 (MPN/g)
C	3	3	3	>1100 (MPN/g)

Hasil ini menandakan sungai Martapura Kelurahan Sungai Lulut telah tercemar dan tidak memenuhi syarat untuk klasifikasi sungai kelas I ditandai dengan nilai MPN melebihi batas maksimal cemaran yaitu >1100 (MPN/g). Nilai MPN yang dihasilkan dapat menandakan seberapa besar kontaminasi coliform yang ada pada air sungai yang di uji. Indikator pencemaran lingkungan perairan dan pengaruh limbah rumah tangga seperti feses atau sisa makanan lainnya masih mendominasi.



Gambar 2. Hasil uji penguat menggunakan media BGLB (Brilliant Green Lactose Broth)

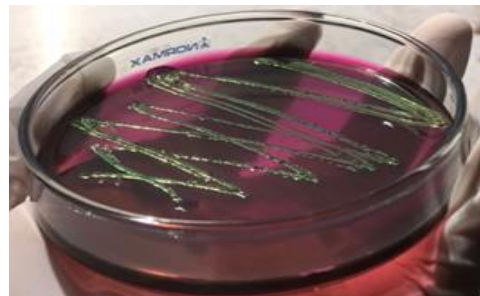
Uji pelengkap

Media EMB (*Eosine Metilene Blue*) digunakan untuk uji pelengkap. Hal ini dilakukan dengan menggunakan hasil dari tabung positif uji penguat untuk melihat pertumbuhan bakter *E. Coli* pada sampel. Hasil penelitian ditemukan semua sampel positif adanya bakter *E. Coli* (Tabel 3). Hal ini terlihat dengan terbentuknya koloni hijau metalik pada media. Koloni ini terbentuk karena sampel mengandung eosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakter gram positif. Selain itu, sampel hanya dapat menumbuhkan bakter gram negatif.

Tabel 3. Hasil uji pelengkap

Sampel	Hasil positif uji pelengkap		
	0'1	0,01	0,001
A	3	3	3
B	3	3	3
C	3	3	3

Bakteri *E. coli* akan membuat korosif dari pematangan untuk menghasilkan warna hijau metalik (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2013). Koloni bakter berwarna hijau metalik terlihat pada seluruh sampel. Hal ini menunjukkan bahwa air sungai mengandung *E. Coli*. Bakteri ini terdapat pada sampel uji karena beberapa faktor, diantaranya lokasi pemukiman padat penduduk, jarak antara pembuangan limbah rumah tangga dan septic tank dengan sumber air berdekatan serta masih banyaknya penduduk yang menggunakan jamban tradisional.



Gambar 3. Hasil uji pelengkap menggunakan media EMB (Eosine Metilene Blue)

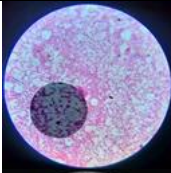
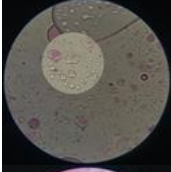
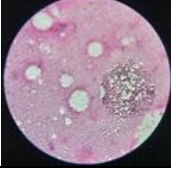
Pewarnaan gram sederhana

Hasil penelitian pewarnaan gram sederhana dapat dilihat pada tabel 4. Hasil penelitian pada sampel A bakter gram negatif berbentuk batang (basil). Kemudian pada sampel B ditemukan bakter gram negatif berbentuk batang (basil) dan bulat (cocus). Sementara itu, pada sampel C bakter gram negatif dengan bentuk batang (Basil).

Komposisi dinding sel sangat penting untuk prinsip pewarnaan gram. Lapisan peptidoglikan pada dinding sel gram positif tebal, sedangkan lapisan lipid pada dinding sel gram negatif lebih tipis (Hamidah *et al.*, (2019). Bakteri gram positif adalah bakter yang tetap berwarna ungu ketika diwarnai dengan kristal violet (Putri & Kusdiyantini, 2018). Bakteri gram negatif adalah bakter yang berubah menjadi

merah muda saat diwarnai dengan safranin (Ismiati, 2018).

Tabel 4. Pewarnaan gram sederhana

Sampel	Bentuk	Gambar	Keterangan
A	Batang (<i>Basil</i>)		Gram Negatif
B	Batang (<i>Basil</i>) dan Bulat (<i>coccus</i>)		Gram Negatif
C	Batang (<i>Basil</i>)		Gram Negatif

Sampel A, B dan C menunjukkan warna merah muda, hal itu menandakan sampel A, B, dan C positif mengandung bakteri gram negatif. Bakteri ini ditandai dengan sel yang berwarna merah muda berbentuk batang (basil) dicurigai sebagai bakteri *E. Coli*. Hal ini ditandai dengan ciri-ciri dapat meragikan laktosa, strukturnya berupa batang, dan merupakan bakteri gram negatif. Sementara itu, bakteri dengan sel-sel berwarna merah muda dengan bentuk bulat (coccus) belum teridentifikasi.

Temuan penelitian yang dilakukan oleh Adrianto (2018), Sungai I memiliki konsentrasi coliform tertinggi (25394-24413 JPT/100 ml), sedangkan Sungai VII memiliki konsentrasi terendah (8564-12034 JPT/100 ml). Hasil pengujian, perairan Sungai Provinsi Lampung tercemar oleh bakteri Coliform yang berada di atas ambang batas yang dipersyaratkan untuk sungai kelas I (1000 Amount/100 ml).

Hasil penelitian Adrianto (2018) mengklaim bahwa populasi yang padat di daerah tersebut adalah penyebab tingginya tingkat coliform di dalam air. Hal ini menyebabkan banyaknya kegiatan oleh masyarakat setempat disekitar sungai. Kegiatan tersebut antara lain mandi dan mencuci. Hasil penelitian Adrianto (2018) sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan, dimana kegiatan masyarakat yang berada pada pinggiran sungai khususnya

masyarakat yang masih menggunakan air sungai untuk kegiatan sehari-hari merupakan faktor yang paling menonjol penyebab tercemarnya perairan tersebut. Selain itu, masyarakat masih banyak menggunakan jamban tradisional, hal tersebutlah yang mengakibatkan perairan sungai Martapura RT.13 / RW.04 – RT.05 / RW.51 Kelurahan Sungai Lulut menjadi tercemar dengan jumlah coliform 1100 MPN/g.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah sampel air sungai Martapura (A, B, C) di wilayah RT.13 / RW.04 – RT.05 / RW.51 memiliki nilai cemaran bakteri *coliform* rata-rata yaitu >1100 MPN/g. Bakteri coliform telah mencemari perairan Sungai Martapura di Desa Sungai Lulut Kecamatan Banjarmasin Timur wilayah RT.13/RW.04–RT.05/RW.51 melebihi ambang batas 1000 MPN/g untuk sungai kelas 1 persyaratan. Bakteri *coliform* pada wilayah RT.13 / RW.04 – RT.05 / RW.51 sungai Martapura Kelurahan Sungai Lulut Kecamatan Banjarmasin Timur diklasifikasikan sebagai bakteri Gram negatif dengan bentuk batang dan dicurigai spesifik bakteri *Escherichia Coli*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Putri Vidiyari Darsono, S.Si., M.Pd dan apt. Iwan Yuwindry, S.Farm., M.Farm yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian penelitian ini.

Referensi

- Adrianto, R. (2018). Pemantauan Jumlah Bakteri Coliform Di Perairan Sungai Provinsi Lampung. *Majalah Tegi*, 10(1), 1–6. <https://doi.org/10.46559/tegi.v10i1.3920>
- Akbar, H. (2018). Determinan Epidemiologis Kejadian Diare Pada Anak Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Juntinyuat. *Jurnal Ilmiah Keperawatan*, 13(2). DOI: <https://doi.org/10.30643/jiksht.v13i2.10>
- Gufran, M., & Mawardi, M. (2019). Dampak pembuangan limbah domestik terhadap pencemaran air Tanah di Kabupaten Pidie

- Jaya. *Jurnal Serambi Engineering*, 4(1), 416-425. DOI: <https://doi.org/10.32672/jse.v4i1.852>
- Hadi, B., Bahar, E., & Semiarti, R. (2014). Uji bakteriologis es batu rumah tangga yang digunakan penjual minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(2). DOI: <https://doi.org/10.25077/jka.v3i2.44>
- Hasmia, N. (2021). *Identifikasi Mikrobiologi Pada Air Sumur Gali*.
- Ismiati. (2018). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Pada Air Gambut Di Kawasan Desa Sungai Daun Provinsi Riau. *Skripsi, Fakultas B(Universitas Medan Area, Medan)*, 29.
- Jiwintarum, Y. and Baiq, L. . (2017). Most Probable Number (Mpn) Coliform Dengan Variasi Volume Media Lactose Broth Single Strength (Lbss) Dan Lactose Broth Double Strength (Lbds). *Jurnal Kesehatan Prima*, 11(1), 11–17.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2013). Buku Teks Ajar Siswa Mikrobiologi. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Khatimah, H., Kaidah, S., & Budiarti, L. Y. (2021). *Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Banjir*. 4.
- Patmawati, P., & Sukmawati, S. (2020). Pengaruh Dosis Klorin terhadap Total Coliform Wai Sauq Bantaran Sungai Mandar. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 6(1), 26-29. URL: <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/higiene/article/view/10024>
- Putri, A. L., & Kusdiyantini, E. (2018). Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari pangan fermentasi berbasis ikan (Inasua) yang diperjualbelikan di Maluku-Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2), 6-12. DOI: <https://doi.org/10.14710/jbt.1.2.6-12>
- Riskesdas. (2019). Laporan Provinsi Kalimantan Selatan RISKESDAS 2018. In *Laporan Riskesdas Nasional 2019*. file:///C:/Users/Asus/Downloads/Laporan Riskesdas Kalimantan Selatan 2018.pdf
- Siahaan, E. R. V. (2016). *Identifikasi Pencemaran Bakteri Kolifekal dan Total Coliform pada Air Sungai dengan Menggunakan Metode MPN*. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/12955>
- Hamidah, M. N., Rianingsih, L., & Romadhon, R. (2019). Aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat dari pedas dengan jenis ikan berbeda terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 11-21. DOI: <https://doi.org/10.14710/jitpi.2019.6742>
- Suriaman, E., & Apriliasari, W. P. (2017). Uji Mpn Coliform Dan Identifikasi Fungi Patogen Pada Air Kolam Renang Di Kota Malang. *Jurnal SainHealth*, 1(1), 15. DOI: <https://doi.org/10.51804/jsh.v1i1.73.15-22>