



KUALITAS BAKTERIOLOGIS SUMBER MATA AIR MUMBUL SARI KABUPATEN LOMBOK UTARA

Fauzi Mahendra¹, Nining Purwati^{2*}, dan Dadan Supardan³

^{1&2}Program Studi Tadris IPA Biologi, FTK, Universitas Islam Negeri Mataram,
Indonesia

³Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Tarbiyah, Institut
Agama Islam Negeri Curup, Indonesia

*E-Mail : nining.purwati@uinmataram.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i1.5244>

Submit: 07-06-2022; Revised: 09-06-2022; Accepted: 15-06-2022; Published: 30-06-2022

ABSTRAK: Air adalah kebutuhan utama dan paling penting bagi makhluk hidup. Air yang dikonsumsi harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, bakteriologis, dan bebas dari kontaminasi bakteri *Coliform*. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengetahui kualitas bakteriologis sumber mata air masyarakat Desa Mumbul Sari, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara. Teknik pengambilan data menggunakan membran filter dengan satuan *Colony Forming Unit* (CFU/100ml). Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, sumber mata air Mumbul Sari Kabupaten Lombok Utara telah terkontaminasi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dengan nilai melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Nilai MPN *Coliform* sumber mata air yang digunakan oleh perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan sumber mata air yang digunakan oleh laki-laki (300 CFU/100ml > 250 CFU/100 ml). Demikian pula halnya dengan jumlah bakteri *Escherichia coli* (50 CFU/100ml > 12 CFU/100ml).

Kata Kunci: Sumber Mata Air, Air Minum, *Coliform*, *Escherichia coli*.

ABSTRACT: Water is the main and most important need for living things. The water consumed must meet the physical, chemical, bacteriological requirements, and be free from *Coliform* bacteria contamination. This research is a qualitative descriptive study that aims to determine the bacteriological quality of the spring water in the Mumbul Sari Village community, Bayan District, North Lombok Regency. The data collection technique used a filter membrane with *Colony Forming Units* (CFU/100ml). The research data were analyzed descriptively. The results showed that the Mumbul Sari spring in North Lombok Regency was contaminated with *Coliform* and *Escherichia coli* bacteria with values exceeding the quality standards set by the Ministry of Health of the Republic of Indonesia. The MPN *Coliform* value of springs used by women is higher than that of springs used by men (300 CFU/100ml > 250 CFU/100 ml). Similarly, the number of *Escherichia coli* bacteria (50 CFU/100ml > 12 CFU/100ml).

Keywords: Springs, Drinking Water, *Coliform*, *Escherichia coli*.



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Coliform adalah bakteri gram negatif berbentuk batang bersifat anaerob atau fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan dapat memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada suhu 35°C-37°C. Kelompok bakteri ini bukan merupakan bakteri patogen (Sumampouw, 2019), namun dapat digunakan



sebagai indikator polusi terjadinya pencemaran air oleh bakteri patogen dan salinitas yang tidak baik. Selain itu, bakteri ini juga umum digunakan sebagai indikator penentuan kualitas sanitasi makanan (Saputri & Efendy, 2020). Keberadaannya dapat juga menjadi indikator keberadaan organisme patogen lain, seperti virus atau protozoa.

Kehadiran mikroorganisme dalam air menjadi salah satu parameter biologis yang dapat menentukan persyaratan kualitas air (Gufran & Mawardi, 2019). Salah satu persyaratan kualitas air minum adalah kehadiran bakteri *Coliform* dan *Esherichia coli*. Bakteri *Coliform* dan *Esherichia coli* pada air minum menunjukkan tingkat sanitasi yang rendah. Meskipun jenis bakteri ini tidak menimbulkan penyakit tertentu secara langsung, tetapi semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri ini, maka resiko kehadiran bakteri lain yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia akan semakin tinggi pula (Alwi & Maulina, 2012).

Desa Mumbul Sari merupakan salah satu Desa di Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara yang memiliki beberapa sumber mata air. Salah satunya adalah sumber mata air Mumbul Sari. Seperti umumnya sumber-sumber mata air lainnya, bertambahnya penduduk di sekitar sumber mata air memberi kontribusi terhadap perubahan kondisi lingkungan sumber mata air Mumbul Sari. Sumber mata air ini sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kepentingan rumah tangga, termasuk untuk air minum. Pertambahan jumlah penduduk serta meningkatnya aktifitas hidupnya juga memberikan kontribusi yang tidak sedikit terhadap ketersediaan air bersih. Menurut Hamidah (2016), kebutuhan air semakin lama semakin meningkat sesuai dengan keperluan dan taraf kehidupan penduduk. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas sumber mata air Mumbul Sari berdasarkan indikator bakteriologisnya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk mengetahui kualitas bakteriologis sumber mata air Mumbul Sari Kabupaten Lombok Utara. Sampel air diambil dari 2 lokasi, yaitu lokasi yang diperuntukkan bagi laki-laki dan lokasi untuk perempuan. Gambar 1 memperlihatkan lokasi pengambilan sampel air.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Air.



Keterangan:

- A. Lokasi Sumber mata Air untuk Laki-laki; dan
- B. Lokasi Sumber mata Air untuk Perempuan.

Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang dibutuhkan meliputi: *Vacuum Pump* (EZ Stream™), *Microfilm Filtration Funnels* (corong), membran filter selulosa nitrat (porositas 0,45 µm dan diameter 47 mm), botol sampel, pinset, kapas alkohol 70%, Media *Chromocult Coliform Agar* (CCA), Medium *Briliant Green Lactosa Broth* (BGLB), Medium EC, korek api, bunzen, dan inkubator.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari 3 tahapan, yaitu: penggunaan membran filter, uji MPN (*Most Probable Number*), dan pewarnaan gram.

Penggunaan Membran Filter

Tahap ini diawali dengan melakukan penyaringan 100 mL sampel air dengan menggunakan membran filter. Selanjutnya, membran filter diletakkan dalam cawan petri berisi media *Chromocult Coliform Agar* (CCA) dan diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 35⁰C selama 24 jam.

Metode MPN

Tahap selanjutnya adalah menumbuhkan bakteri yang tumbuh pada tahap sebelumnya (tahap penggunaan membran filter) ke dalam medium BGLB dan EC. Jika koloni bakteri yang tumbuh berwarna ungu/merah, maka bakteri tersebut ditumbuhkan pada medium *Briliant Green Lactosa Broth* (BGLB), sedangkan jika koloni yang tumbuh berwarna biru/ungu, maka ditumbuhkan pada media EC. Adanya gelembung pada masing-masing media tersebut menjadi indikator positif keberadaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Selanjutnya, hasil pembacaan dilaporkan sebagai CFU/100 mL (Zega & Hasruddin, 2018).

Pewarnaan Gram

Tahap ini dilakukan sebagai uji lanjut (uji konfirmasi) untuk lebih memastikan yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Pewarnaan Gram atau metode Gram adalah salah satu teknik pewarnaan paling penting yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri gram positif dan gram negatif.

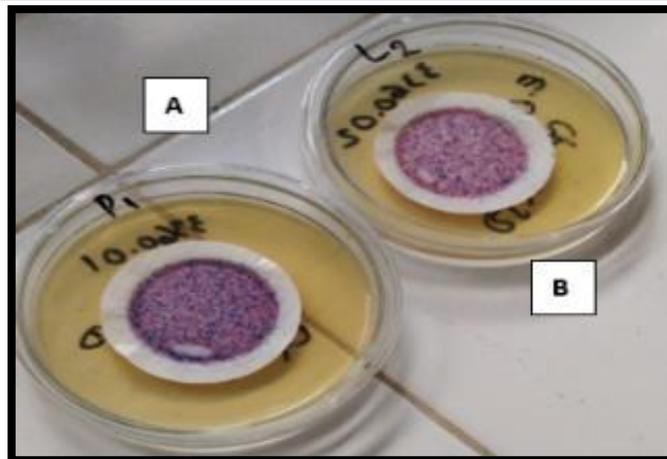
Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif kualitatif, dengan membandingkan hasil uji dengan standar baku mutu kualitas air minum menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengumpulan data dengan menggunakan membran filter, ditunjukkan hasil berupa munculnya bintik-bintik berwarna merah dan bintik-bintik warna biru-ungu. Hal ini menunjukkan adanya bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada sampel air yang diuji. Bintik berwarna ungu/merah menunjukkan koloni bakteri *Coliform*, sedangkan bintik berwarna biru merupakan koloni *Escherichia coli*. Gambar 2 memperlihatkan membran filter yang ditumbuhi koloni bakteri.





Gambar 2. Membran Filter yang Ditumbuhi Koloni Bakteri.

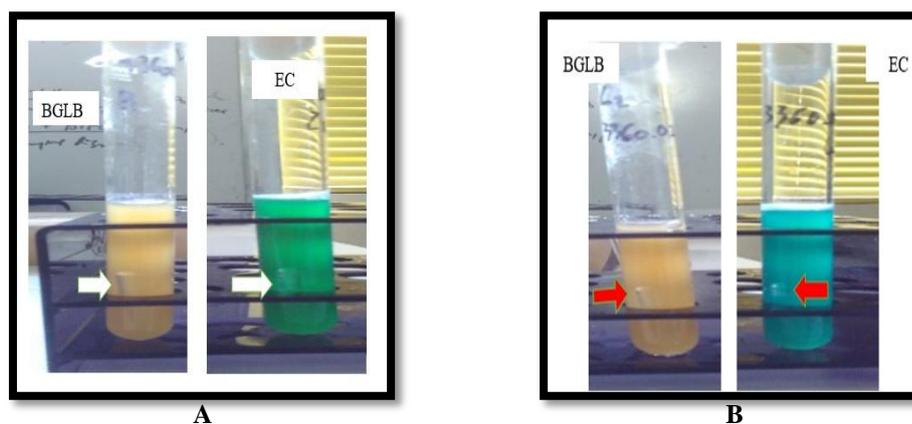
Keterangan:

A. Membran filter pada sampel air dari sumber mata air untuk perempuan; dan

B. Membran filter pada sampel air dari sumber mata air untuk laki-laki.

Selanjutnya, pada tahap inokulasi koloni bakteri pada medium BGLB dan EC ditunjukkan hasil positif yaitu dengan terlihatnya gas pada tabung Durham. Pembentukan gas tersebut terkait dengan kemampuan bakteri *Coliform* dalam memfermentasi laktosa yang menghasilkan gas dan asam dalam waktu 24-48 jam pada suhu 32°C hingga 35°C (Rojas *et al.*, 2020). Gas yang terbentuk pada tabung Durham menjadi indikator pertumbuhan bakteri *Coliform* dan menjadi dasar penentuan nilai MPN *Coliform* (Saridewi *et al.*, 2016).

Selain pembentukan gas, terlihat juga perubahan karakteristik pada kedua jenis medium tersebut. Medium BGLB yang semula berwarna kuning jernih berubah menjadi kuning keruh, sedangkan medium EC berubah dari warna hijau jernih menjadi hijau keruh. Pembentukan gas dan perubahan warna medium BGLB dan EC ditunjukkan pada Gambar 3, sedangkan nilai MPN *Coliform* ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 3. Pembentukan Gas dan Perubahan Warna Medium BGLB dan EC.

Keterangan:

A. Sampel air dari sumber mata air untuk perempuan; dan

B. Sampel air dari sumber mata air untuk laki-laki.



Tabel 1. Total Bakteri *Coliform* pada Sumber Mata Air Mumbul Sari (CFU/100ml).

Titik Sampling	Parameter	Hasil	Baku Mutu	Satuan
Sumber mata air untuk Perempuan	<i>Escherichia coli</i>	50	0	CFU/100ml
Sumber mata air untuk Perempuan	MPN <i>Coliform</i>	300	50	CFU/100ml
Sumber mata air untuk Laki-laki	<i>Escherichia coli</i>	12	0	CFU/100ml
Sumber mata air untuk Laki-laki	MPN <i>Coliform</i>	50	50	CFU/100ml

Berdasarkan Tabel 1 tersebut dapat diketahui bahwa, pada sumber mata air Mumbul Sari ditemukan adanya bakteri *Coliform* dengan jumlah yang melebihi standar baku mutu air minum berdasarkan aturan Nomor: 492/Menkes/Per/IV/2010. Kondisi ini terlihat pada sumber mata air yang digunakan oleh perempuan, sedangkan pada sumber air yang digunakan oleh laki-laki menunjukkan nilai MPN *Coliform* yang sama dengan nilai ambang baku mutu air minum.

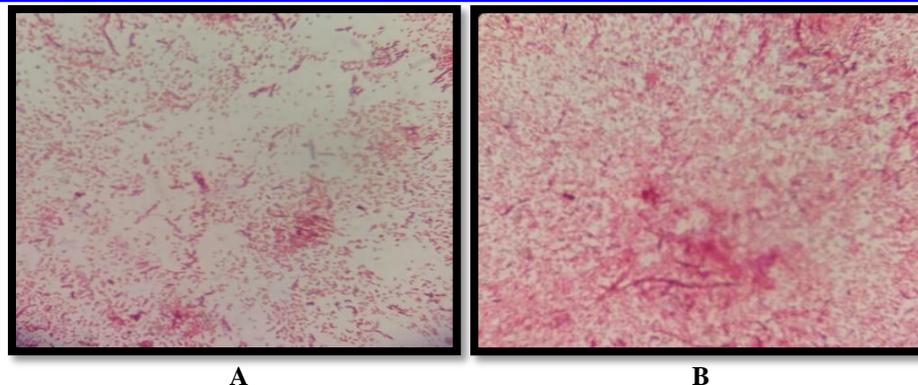
Selain melebihi standar baku mutu air minum, tampak bahwa nilai MPN *Coliform* sumber mata air untuk perempuan lebih tinggi dibandingkan nilai MPN *Coliform* sumber mata air untuk laki-laki, yaitu 300 CFU/100ml untuk sumber mata air perempuan dan 50 CFU/100ml untuk sumber mata air laki-laki. Nilai MPN *Coliform* sumber mata air untuk perempuan 6 kali lipat lebih tinggi dibandingkan nilai MPN *Coliform* sumber mata air untuk laki-laki.

Seperti halnya nilai MPN *Coliform*, jumlah bakteri *Escherichia coli* pada sumber mata air untuk perempuan juga lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah bakteri *Escherichia coli* yang ditemukan pada sumber mata air untuk laki-laki. 50 CFU/100ml untuk sumber mata air perempuan dan 12 CFU/100ml untuk sumber mata air laki-laki. Hasil ini menunjukkan bahwa, jumlah bakteri *Escherichia coli* pada sumber mata air untuk perempuan 4 kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan sumber mata air yang digunakan oleh laki-laki.

Temuan ini terkait dengan aktivitas dan intensitas penggunaan sumber mata air untuk perempuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumber mata air untuk laki-laki. Tingginya aktivitas ibu-ibu rumah tangga berakibat pada tingginya intensitas penggunaan sumber mata air tersebut yang secara tidak langsung berpengaruh pada kualitas sumber mata air tersebut. Pangesti (2020), menyatakan bahwa aktifitas masyarakat di area sumber mata air dapat memberi pengaruh pada penurunan kualitas air pada suatu sumber mata air. Selanjutnya ditambahkan bahwa, pembuangan limbah domestik terutama limbah hasil dari kegiatan MCK juga menjadi salah satu sumber polusi bagi perairan (Şener *et al.*, 2020).

Keberadaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada sumber mata air tersebut, selanjutnya dikonfirmasi lebih lanjut dengan melakukan pewarnaan Gram. Hasil pewarnaan Gram ditunjukkan pada Gambar 4.





Gambar 4. Hasil Pewarnaan Gram Sampel Sumber Mata Air Mumbul Sari.

Keterangan:

- A. Sampel air dari sumber mata air untuk perempuan; dan
- B. Sampel air dari sumber mata air untuk laki-laki.

Berdasarkan Gambar 4 tersebut, tampak bahwa bakteri pada kedua sampel sumber mata air tersebut merupakan bakteri berbentuk batang pendek dan termasuk ke dalam bakteri gram negatif. Hasil ini semakin menegaskan bahwa, bakteri yang terdapat pada kedua sumber mata air tersebut merupakan bakteri yang termasuk ke dalam bakteri *Coliform*.

Menurut Darsana *et al.* (2012), salah satu ciri bakteri fekal *Coliform* adalah tidak mampu mempertahankan zat warna kristal violet pada saat pewarnaan gram, sehingga akan berwarna merah bila diamati dengan mikroskop. Ciri tersebut merupakan ciri dari kelompok bakteri gram negatif. Lebih lanjut dikemukakan bahwa, bakteri *Coliform* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μ m, diameter 0,7 μ m, lebar 0,4-0,7 μ m dan bersifat anaerob fakultatif membentuk koloni bundar, cembung, dan halus dengan tepi nyata. Adapun *Escherichia coli*, merupakan salah satu bakteri yang tergolong *Coliform* dan hidup secara normal di dalam kotoran manusia maupun hewan.

Faktor utama yang mendukung pertumbuhan bakteri *Coliform* sehingga melebihi baku mutu standar kualitas air adalah: limbah rumah tangga, pH air, suhu air, kekeruhan, dan feses (Puspitasari *et al.*, 2017). Limbah rumah tangga merupakan limbah yang berasal dari dapur, kamar mandi, cucian, dan kotoran manusia (Adrianto, 2018). Adanya faktor-faktor pendukung pertumbuhan bakteri seperti limbah rumah tangga, feses, dan polusi air di lingkungan sumber mata air Mumbul Sari menyebabkan pertumbuhan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Polusi air berasal dari air limbah domestik, yang berasal dari air cucian seperti sabun, deterjen, minyak, pestisida, dan air limbah yang berasal dari kakus seperti sabun, sampo, tinja, dan air seni (Widyaningsih *et al.*, 2016).

Bakteri *Coliform* dapat berkembang biak dengan cepat dalam kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan (Wihansah *et al.*, 2018). Suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri *Coliform* adalah 37°C (Sunarti, 2015). Suhu rendah juga menyebabkan aktivitas enzim menurun, dan jika suhu terlalu tinggi dapat mendenaturasi protein enzim. Berdasarkan pengukuran suhu pada sumber



mata air Mumbul Sari, diketahui suhu sumber mata air berkisar antara 22-24°C. Suhu ini menunjukkan bahwa, bakteri yang ditemukan pada sumber mata air Mumbul Sari merupakan bakteri mesofilik (Saragih *et al.*, 2019).

Faktor-faktor di atas memiliki korelasi dengan ditemukannya bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada sumber mata air Mumbul Sari. Jumlah bakteri *Coliform* yang terdapat pada sumber mata air Mumbul Sari menunjukkan kualitas air berada pada tingkat yang membahayakan, sehingga mengakibatkan air tidak dapat lagi difungsikan sesuai dengan peruntukannya. Air pada sumber mata air tersebut hanya dapat digunakan untuk tujuan lain yang tidak beresiko terhadap makhluk hidup (Pakpahan *et al.*, 2015), misalnya sebagai sumber untuk mengairi lahan-lahan pertanian atau menyiram tanaman.

SIMPULAN

Sumber mata air Mumbul Sari telah terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dengan nilai melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Nilai MPN *Coliform* sumber mata air yang digunakan oleh perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan sumber mata air yang digunakan oleh laki-laki. Demikian pula halnya dengan jumlah bakteri *Escherichia coli*.

SARAN

Diperlukan evaluasi lebih lanjut terkait penggunaan sumber mata air Mumbul Sari untuk aktifitas domestik masyarakat di sekitarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Demikian pula dengan pihak-pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan moril sejak dimulainya penelitian hingga penyelesaiannya.

DAFTAR RUJUKAN

- Adrianto, R. (2018). Pemantauan Jumlah Bakteri *Coliform* di Perairan Sungai Provinsi Lampung. *Majalah Teknologi Agro Industri*, 10(1), 1-6.
- Alwi, M., dan Maulina, S. (2012). Pengujian Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Palu Timur Kota Palu. *Biocelbes*, 6(1), 40-47.
- Darsana, I.G.O., Besung, I.N.K., dan Mahatmi, H. (2012). Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara In Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(3), 337-351.
- Gufan, M., dan Mawardi, M. (2019). Dampak Pembuangan Limbah Domestik terhadap Pencemaran Air Tanah di Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Serambi Engineering*, 4(1), 416-425.
- Hamidah. (2016). Uji Kandungan Bakteri *Escherichia coli* pada Air PDAM Donggala. *Jurnal Kesehatan Tadulako*, 2(2), 9-15.





- Pakpahan, R.S., Picauly, I., dan Mahayasa, I.N.W. (2015). Cemaran Mikroba *Escherichia coli* dan Total Bakteri *Coliform* pada Air Minum Isi Ulang. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 9(4), 300-307.
- Pangesti, F.S.P. (2020). Status Mutu Air Sungai Cibanten Berdasarkan Indeks Pencemaran Air. *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (Jurnal)*, 3(1), 1-10.
- Puspitasari, R.L., Elfidasari, D., Aulunisa, R., dan Ariani, F. (2017). Studi Kualitas Air Sungai Ciliwung Berdasarkan Bakteri Indikator Pencemaran Pasca Kegiatan Bersih Ciliwung 2015. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 3(3), 156-162.
- Rojas, A., Murphy, S.I., and Martin, N.H. (2020). Short Communication : Coliform Petrifilm as an Alternative Method for Detecting Total Gram-Negative Bacteria in Fluid Milk. *Journal of Dairy Science*, 103(6), 5043-5046.
- Saputri, E., dan Efendy, M. (2020). Kepadatan Bakteri *Coliform* sebagai Indikator Pencemaran Biologis di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(2), 243-249.
- Saragih, G., Al Hakim, M.I., Eprilia, S., dan Sugiah, S. (2019). Optimalisasi Penurunan BOD Menggunakan Bakteri *Mesofilik* untuk *Land Application* di Unit Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Ready Star*, 2(1), 96-102.
- Saridewi, I., Pambudi, A., dan Ningrum, Y.F. (2016). Analisis Bakteri *Escherichia coli* pada Makanan Siap Saji di Kantin Rumah Sakit X dan Kantin Rumah Sakit Y. *Bioma*, 12(2), 90-103.
- Şener, Ş., Şener, E., and Varol, S. (2020). Hydro-Chemical and Microbiological Pollution Assessment of Irrigation Water in Kızılırmak Delta (Turkey). *Environmental Pollution*, 266(Pt 1), 1-10.
- Sumampouw, O.J. (2019). Kandungan Bakteri Penyebab Diare (*Coliform*) pada Air Minum (Studi Kasus pada Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Minahasa). *Journal PHWB*, 1(2), 8-13.
- Sunarti, R.N. (2015). Uji Kualitas Air Sumur dengan Menggunakan Metode MPN (*Most Probable Numbers*). *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 30-34.
- Widyaningsih, W., Supriharyono, S., dan Widyorini, N. (2016). Analisis Total Bakteri *Coliform* di Perairan Muara Kali Wisu Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 5(3), 157-164.
- Wihansah, R.R.S., Yusuf, M., Arifin, M., Oktaviana, A.Y., Rifkhan, R., Negara, J.K., dan Sio, A.K. (2018). Pengaruh Pemberian Glukosa yang Berbeda terhadap Adaptasi *Escherichia coli* pada Cekaman Lingkungan Asam. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(1), 29-35.
- Zega, M.F., dan Hasruddin, H. (2018). Uji *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Medan Deli. *Jurnal Biosains*, 4(1), 10-16.