

Analisis Kualitas Air Berdasarkan Tingkat Pencemaran Bakteri Coliform pada Air Sungai Batang Agam Kota Payakumbuh

Tesya Wulandari^{1)*}, Betha El Sherra²

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang

Email: tesyawulandari04@gmail.com

ABSTRACT

Coliform bacteria are a type of microorganism that is often used as an indicator to determine whether a water source has been contaminated with pathogens or not. The presence of coliforms can be a sign that the water has been contaminated by human or animal waste, which contains pathogenic microorganisms. This research aims to analyze river water quality based on the level of Coliform bacteria pollution in Batang Agam river water, Payakumbuh City. This research was conducted at the Environmental Laboratory, Payakumbuh City Environmental Service in January 2024. This research is descriptive research using the MPN (Most Portable Number) method. The parameters measured in this research are physical, chemical and microbiological parameters. Based on the research results, it was found that the temperature, TSS and pH did not exceed the quality standards, while the BOD and COD parameters from the 4 river water intake points had exceeded the river water quality standards. Meanwhile, among the four points, there are two points where the total number of Coliforms and Fecal Coliforms exceeds the threshold value for class II river water quality standards in PP Number 22 of 2021, namely at the Middle II and Lower River intake points.

Kata kunci: *bacteria, coliforms, pathogens*

ABSTRAK

Bakteri *Coliform* merupakan jenis mikroorganisme yang sering digunakan sebagai indikator untuk menentukan apakah suatu sumber air telah tercemar patogen atau tidak. Keberadaan *coliform* bisa menjadi tanda bahwa air telah terkontaminasi oleh kotoran manusia atau hewan, yang mengandung mikroorganisme patogen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air sungai berdasarkan tingkat pencemaran bakteri *Coliform* pada air sungai Batang Agam Kota Payakumbuh. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Lingkungan Hidup, Dinas Lingkungan Hidup Kota Payakumbuh pada bulan Januari 2024. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode MPN (*Most Portable Number*). Parameter yang diukur pada penelitian ini yaitu parameter fisika, kimia dan mikrobiologi. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa suhu, TSS dan pH tidak melebihi baku mutu, sedangkan untuk parameter BOD dan COD dari ke-4 titik pengambilan air sungai sudah melebihi baku mutu kualitas air sungai. Sementara itu, diantara ke empat titik tersebut terdapat dua titik yang jumlah *Total Coliform* dan *Fecal Coliform* nya melebihi nilai ambang batas baku mutu kualitas air sungai kelas II PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu pada titik pengambilan Tengah II dan Hilir sungai.

Kata kunci: *bakteri, koliform, patogen*

PENDAHULUAN

Air di sungai merupakan habitat bagi berbagai mikroorganisme, seperti bakteri, fungi, dan *yeast*. Perairan sungai mengalir dari hulu ke hilir menuju muara, sehingga mikroorganisme yang ada di dalamnya dapat terbawa oleh arus sungai (Sari, 2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air sungai termasuk proses alamiah seperti pelapukan, curah hujan, erosi tanah, serta aktivitas manusia seperti pertanian, perkotaan, dan industri. Peningkatan penggunaan air juga dapat menyebabkan peningkatan populasi mikroorganisme di perairan, yang berpotensi mencemari air (Lestari, 2022).

Pencemaran air dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk limbah cair, sampah, dan bahan pencemar lainnya seperti pupuk, pestisida, detergen, serta kemasan yang menghasilkan limbah (Khairudin, 2019). Tingkat kepadatan penduduk sangat berkaitan dengan pencemaran air karena semakin banyaknya penduduk akan meningkatkan jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan setiap tahunnya. Kualitas air dapat menurun akibat sanitasi yang buruk, seperti kebocoran air limbah rumah tangga, termasuk kebocoran dari septic tank (Widiyanti, 2019). Menurut Yogafanny, (2015), jika masyarakat memiliki kesadaran yang tinggi dalam menjaga lingkungan sungai, maka kualitas air sungai akan tetap baik meskipun ada aktivitas yang dapat mempengaruhinya. Sebaliknya, jika masyarakat kurang peduli dan tidak aktif dalam melestarikan sungai, kualitas air sungai akan memburuk. Penurunan kualitas air sungai ini dapat mengakibatkan berkurangnya jumlah biota sungai dan secara keseluruhan akan memperburuk kualitas air sungai di bagian hilir yang berujung pada laut.

Untuk melindungi sungai dan mengurangi pencemaran airnya, perlu dilakukan pembatasan penggunaan tanah di sekitar sungai sesuai dengan peraturan yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai. Peraturan ini menyatakan bahwa di sempadan sungai hanya boleh ditanami rumput dan tidak boleh dibangun bangunan. Namun, karena kebutuhan mendesak, banyak penduduk yang membangun bangunan untuk tempat tinggal dan melakukan kegiatan seperti industri rumahan dan peternakan babi di wilayah tersebut. Kegiatan ini berpotensi mempengaruhi kualitas air sungai (Yogafanny, 2015).

Persyaratan untuk kualitas air bersih di Indonesia ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Setiap komponen yang diizinkan dalam air bersih harus memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Salah satu aspek yang diuji untuk menilai kualitas air adalah aspek mikrobiologis, di mana bakteri indikator pencemar digunakan dan dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan dalam PP RI No. 82/2001 (Sutapa, 2014).

Menurut penelitian Ina, (2023), Pemeriksaan mikrobiologis air sangat penting karena air merupakan unsur yang vital dalam mendukung kehidupan mikroorganisme. Pemeriksaan mikrobiologi, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, menjadi cara untuk mengukur tingkat pencemaran. Penilaian kualitas air berdasarkan keberadaan

coliform dalam air, khususnya bakteri *Escherichia coli*, adalah parameter penting yang digunakan untuk menentukan keamanan air, dimana keberadaannya menjadi indikator adanya pencemaran air. Keberadaan bakteri *coliform* dalam lingkungan memainkan peran penting dalam menilai kualitas air, tanah, atau makanan apakah layak untuk dikonsumsi atau tidak.

Kehadiran bakteri *coliform* dalam air menjadi indikator penting untuk menilai keamanan air untuk digunakan dalam kegiatan sehari-hari seperti minum, perikanan, dan peternakan. Kehadiran bakteri *E. coli* dalam air dapat menyebabkan berbagai penyakit lingkungan seperti diare dan masalah kulit (Sabila, 2023 dan Achyar et al., 2021). *Coliform* merupakan kelompok bakteri yang sering digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan, dengan ciri-ciri seperti sifat gram negatif, tidak berspora, kemampuan untuk menghasilkan gas dan asam dari fermentasi laktosa pada suhu 35-37°C. Ada dua jenis bakteri coliform, yaitu coliform fekal seperti *E. coli*, dan coliform non-fekal seperti *Enterobacter aerogenes*. Sebagian besar dari golongan bakteri ini juga dapat menunjukkan keberadaan bakteri patogen lainnya. (Hadijah, 2017).

Escherichia coli adalah bakteri patogen yang sering menjadi penyebab utama penyakit dan kematian di seluruh dunia. Biasanya merupakan bagian normal dari flora usus manusia, namun bisa menyebabkan penyakit jika masuk ke organ atau jaringan lain dalam tubuh. Paparan terhadap bakteri ini bisa terjadi melalui kontak langsung dengan hewan yang terinfeksi atau melalui konsumsi makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh bakteri tersebut (Kurahma, 2022 dan Afriliana, & Putri 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air sungai berdasarkan tingkat pencemaran bakteri *coliform* pada air sungai Batang Agam Kota Payakumbuh dan mengetahui layak atau tidaknya air sungai digunakan untuk prasarana atau peternakan, mengairi pertanian dan atau diperuntukkan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Lingkungan Hidup, Dinas Lingkungan Hidup Kota Payakumbuh pada bulan Januari 2024. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode MPN (*Most Portable Number*). Pengujian kualitas air, tanah, atau makanan sering menggunakan metode jumlah perkiraan terdekat atau *Most Probable Number* (MPN). Metode MPN adalah suatu metode penentuan angka mikroorganisme dengan metode Angka Paling Mungkin yang digunakan luas di lingkungan sanitasi untuk menentukan jumlah koloni *coliform* di dalam air, susu dan makanan lainnya. Metode MPN dapat digunakan untuk menghitung jumlah bakteri yang dapat memfermentasi laktosa membentuk gas, misalnya bakteri *coliform*. Sampel pada penelitian ini adalah air sungai Batang Agam di Kota Payakumbuh dengan lokasi pengambilan pada empat titik, yaitu hulu, tengah

I, tengah II dan hilir yang kemudian diuji di Laboratorium Lingkungan Hidup Kota Payakumbuh.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu ph meter, TSS meter, thermometer, DO meter, spektrofotometer, labu ukur, *thermoreactor*, inkubator, *Laminar Air Flow*, botol sampel, pipet tetes, jarum ose, bunsen, tabung reaksi, rak tabung reaksi, tabung durham, autoklaf, vortex, timbangan analitik dan bola hisap. Bahan yang digunakan adalah sampel air sungai Batang Agam, aquades, alcohol 70%, media *Lactose Broth* (LB), media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB), *EC medium Broth* dan aluminum foil.

Prosedur Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Observasi dan pengamatan lokasi penelitian untuk menentukan titik pengambilan sampel.
2. Pengambilan sampel pada setiap titik dengan mengukur parameter fisika seperti suhu dan TSS kemudian, parameter kimia yaitu COD, BOD serta pH air sungai.
3. Untuk parameter uji mikrobiologi dilakukan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Payakumbuh dengan metode MPN.

Pengujian dengan Metode MPN

Metode MPN dilakukan melalui tiga tahap pengujian yaitu:

1. Uji pendugaan (*Presumptive Test*)

Uji pendugaan menggunakan media *Lactose broth* (LB) untuk mendeteksi adanya bakteri *Coliform* pada air sungai. Menginokulasi sampel kemudian menghomogenkan hingga merata. Menginkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Jika hasilnya positif maka akan menghasilkan gas serta bersifat asam bila warna media berubah menjadi kuning kemudian dilanjutkan dengan pengujian penegasan.

2. Uji penguat/penegasan

- a. *Total Coliform*

Melakukan pengerjaan di *Laminar Air Flow*, contoh uji yang positif diambil sebanyak 1 ose dan dipindahkan kedalam tabung yang berisi 9 ml BGLB. Homogenkan menggunakan vortex, inkubasi menggunakan inkubator pada suhu 36-37°C selama 24-48 jam. Mengamati oksigen yang terbentuk pada ampul didalam tabung reaksi, uji dinyatakan positif jika terbentuk gas atau gelembung di dalam tabung durham. Hitung menggunakan rumus.

- b. *Fecal Coliform*

Melakukan pengerjaan di *Laminar Air Flow*, contoh uji yang positif diambil sebanyak 1 ose dan dipindahkan kedalam tabung yang berisi EC (*Escherichia coli*) Broth.

Homogenkan menggunakan vortex, inkubasi menggunakan inkubator pada suhu 36-37°C selama 24-48 jam. Mengamati oksigen yang terbentuk pada ampul didalam tabung reaksi, uji dinyatakan positif jika terbentuk gas atau gelembung di dalam tabung durham. Hitung menggunakan rumus.

Analisis Data

Hasil dari uji MPN yang diperoleh didapatkan berdasarkan perhitungan yang dilihat melalui table MPN. Setelah itu, data dianalisis menggunakan rumus:

$$MPN/100ml = \frac{tabel\ MPN/100\ ml \times 10}{V}$$

Keterangan:

V : Volume sampel pada pengenceran terendah

Hasil analisis dibandingkan dengan baku mutu lingkungan sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 kelas II tentang baku mutu air sungai sehingga dapat ditentukan kualitas air sungainya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dari 4 titik pengambilan sampel, hasil pengujian suhu, TSS dan pH tidak melebihi baku mutu (Suhu deviasi 3°C yaitu suhu lingkungan ±25°C, *Total Suspended Solid* 50 mg/L dan pH 6-9). Sedangkan untuk parameter BOD dan COD dari ke-4 titik pengambilan air sungai sudah melebihi baku mutu (BOD 3 mg/L dan COD 25 mg/L). Sementara itu, *fecal coliform* dan *total coliform* berdasarkan baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021 terdapat dua titik pengambilan sampel yang melebihi nilai maksimal baku mutu yaitu pada air sungai bagian tengah II dan bagian hilir sebesar 35000MPN/100ml.

Tabel 1. Kualitas Air Sungai Batang Agam Kota Payakumbuh

N O	Paramete r	Satuan	Baku Mutu PP 22 Tahun 2021	Hasil Uji			
				Hulu	Tengah I	Tengah II	Hilir

1.	Suhu	°C	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air ± 3	25	25,3	25,3	26,3
2.	TSS	Mg/L	50	3,19	15,3	3,37	3,48
3.	pH	-	6-9	8,18	7,99	8,04	8,03
4.	BOD	Mg/L	3	8,9	11,8	12,9	67,4
5.	COD	Mg/L	25	32	32,4	44	74
6.	Fecal Coliform	MPN/100ml	1000	200	780	35000	7900
7.	Total Coliform	MPN/100ml	5000	680	780	35000	7900

- Keterangan: Baku Mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021
- Sumber: Hasil Analisis UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Payakumbuh.

Pembahasan

Kualitas air sungai Batang Agam secara fisika yaitu suhu dan TSS pada keempat titik lokasi pengamatan adalah baik karena belum melewati nilai ambang batas sesuai dengan baku mutu kelas II Peraturan Pemerintahan Nomor 22 Tahun 2021. Menurut Wulandari, (2020), Peningkatan suhu perairan terjadi karena peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Perubahan suhu yang signifikan dapat menyebabkan kematian organisme perairan. Kenaikan suhu menyebabkan percepatan metabolisme dan respirasi organisme air, yang pada akhirnya meningkatkan konsumsi oksigen.

Total Suspended Solid (TSS) merupakan jumlah serat dalam mg/L kering lumpur yang ada dalam air limbah setelah mengalami penyaringan dengan membran berukuran 0,09 mikron. Menurut Suyasa, (2015), umumnya, *Total Suspended Solids (TSS)* terdiri dari lumpur, pasir halus, dan organisme mikroskopis yang terbawa oleh erosi tanah ke dalam badan air. Sedimen tersuspensi ini dapat menyebabkan kekeruhan di perairan

yang menghalangi cahaya matahari masuk ke dalam air, yang penting untuk proses fotosintesis oleh fitoplankton. Fotosintesis ini juga mempengaruhi kadar oksigen terlarut di air. Jika kadar oksigen terlarut rendah, dapat mengancam mikroorganisme aerob dan bahkan dapat mematikan hewan akuatik dalam perairan tersebut.

Berdasarkan pengujian secara kimia yaitu pH tidak melewati nilai ambang batas. Derajat keasaman (pH), dapat mempengaruhi kehidupan biota dalam air. Bila pH terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian bagi mikroorganisme, pH normal untuk kehidupan air adalah 6-9. Sedangkan COD dan BOD sudah melewati nilai ambang batas baku mutu kualitas air sungai. Hal ini disebabkan oleh tingkat kepadatan penduduk disekitar sungai. Sesuai dengan yang disampaikan oleh Widiyanti, (2019), tingkat kepadatan penduduk sangat berkaitan dengan pencemaran air karena semakin banyaknya penduduk akan meningkatkan jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan setiap tahunnya. Kualitas air dapat menurun akibat sanitasi yang buruk, seperti kebocoran air limbah rumah tangga, termasuk kebocoran dari septic tank. Semakin tinggi nilai BOD maka menunjukkan semakin tinggi kandungan bahan pencemar organik dalam perairan. BOD (*Biological Oxygen Demand*) merupakan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. COD (*Chemical Oxygen Demand*), merupakan jumlah kebutuhan oksigen dalam air untuk proses reaksi secara kimia guna menguraikan unsur pencemar yang ada.

Dampak dari pencemaran air dengan tingginya kadar BOD dan COD dapat meningkatkan aktivitas mikroba aerob yang berlebihan menyebabkan kandungan oksigen terlarut dalam perairan habis, kondisi perairan menjadi aerob. Proses penguraian bahan organik dilakukan oleh mikroba anaerob, hasil dari aktivitas mikroba anaerob adalah gas amonia, sulfide dan fosfin mempunyai bau busuk sehingga air dan perairan yang tercemari bahan organik mudah diurai, nilai gunanya bagi peruntukan perikanan, rumah tangga menurun atau tidak berguna lagi. Sungai yang tercemar akan sulit memperoleh air bersih untuk kebutuhan sehari-hari (Puspitasari, 2016).

Pada pengujian MPN dari ke empat titik pengambilan sampel semuanya mengandung bakteri *coliform*, namun diantara keempat titik tersebut terdapat dua titik yang jumlah *Total Coliform* dan *Fecal Coliform* nya melebihi nilai ambang batas baku mutu kualitas air sungai kelas II PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu pada titik pengambilan Tengah II dan Hilir sungai. Jika ditinjau dari titik Tengah II dan Hilir sungai tersebut, didominasi pemukiman penduduk yang membuang limbah langsung ke sungai.

Kepadatan bakteri *coliform* pada titik pengambilan tersebut dikarenakan pada wilayah ini terdapat kepadatan penduduk sehingga banyaknya aktivitas yang dilakukan penduduk sekitar aliran sungai ini. Pengaruh limbah rumah tangga seperti feses atau sisa makanan mendominasi faktor penyebab pencemaran air di lingkungan. Hal ini diperkuat oleh Widyaningsih *et al.*, (2016) bahwa limbah rumah tangga merupakan sumber pencemar biologis tertinggi, limbah tersebut berasal dari dapur, kamar mandi,

cucian, limbah bekas industri rumah tangga serta kotoran manusia. Penanganan limbah yang tidak dikelola secara baik yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia.

Bakteri *coliform* dikenal sebagai organisme indikator yang mengacu pada berbagai bakteri yang dapat ditemukan di lingkungan (tanah, permukaan air, vegetasi, kulit ataupun saluran usus yang berdarah panas seperti manusia). Meskipun beberapa patogen dapat menyebabkan penyakit ringan, sebagian besar tidak berbahaya. Deteksi *coliform* mengindikasikan adanya potensial penyakit pada air, begitu juga pada makanan dan minuman. Sehingga *coliform* sangat penting untuk membantu meningkatkan kesadaran dan menentukan sumber bakteri (Partiwi, 2013). Bakteri *coliform* dibagi menjadi dua jenis: *coliform fecal* seperti *E. coli*, berasal dari kotoran manusia atau hewan darah panas lainnya, dan *coliform non-fecal* seperti *E. aerogenes*, ditemukan pada hewan atau tanaman yang sudah mati atau membusuk. Bakteri *coliform* digunakan sebagai indikator kebersihan dalam air dan makanan karena dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti diare, gagal ginjal akut, dan meningitis. Infeksi saluran pencernaan adalah penyebab utama tingginya kasus diare (Saputri, 2020).

Kualitas air ditentukan berdasarkan keadaan air dalam keadaan normal, dan bila terjadi penyimpangan dari keadaan normal disebut sebagai air yang mengalami pencemaran, atau disebut air populasi. Air dengan kualitas baik harus bebas dari senyawa pencemar toksik, bebas bakteri (mikroorganisme), tidak berasa, dan tidak berwarna. Untuk memberikan gambaran tentang kualitas air maka secara umum kualitas air ditentukan berdasarkan beberapa parameter analisis kualitas air, diantaranya kelarutan zat padat dalam air, konduktivitas ionik, kelarutan oksigen, pH, *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan lain sebagainya. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, bahwa untuk menjaga atau mencapai kualitas air yang diinginkan, maka perlu upaya pelestarian dan pengendalian. Pelestarian kualitas air merupakan upaya untuk memelihara fungsi air agar kualitasnya tetap pada kondisi alamiahnya (Pohan, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dari 4 titik pengambilan sampel suhu, TSS dan pH tidak melebihi baku mutu (Suhu deviasi 3°C yaitu suhu lingkungan $\pm 25^{\circ}\text{C}$, Total Suspended Solid 50 mg/L dan pH 6-9). Sedangkan untuk parameter BOD dan COD dari ke-4 titik pengambilan air sungai sudah melebihi baku mutu (BOD 3 mg/L dan COD 25 mg/L). Pada pengujian MPN dari ke empat titik pengambilan sampel semuanya mengandung bakteri *coliform*, namun diantara keempat titik tersebut terdapat dua titik yang jumlah *Total Coliform* dan *Fecal Coliform* nya melebihi nilai ambang batas baku mutu kualitas air sungai kelas II PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu pada titik pengambilan Tengah II dan Hilir sungai.

REFERENSI

- Achyar, A., Putri, A.I., Putri, D.H., Ahda, Y. (2021). *Primer design, in silico PCR and optimum annealing temperature for Escherichia coli detection in refillable drinking water samples*. *Tropical Genetics*, 1(2), 52-60
- Afriliana, M., dan Putri, D.H. (2023). *Artikel Review: Analisis Keberadaan Bakteri Coliform dan Escherichia coli Pada Es Batu*. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 3(2). 1314-1322
- Hadijah, Sitti. 2017. Analisis Mpn (Most Probable Number) Coliform Pada Air Sumur Gali Penduduk Yang Bermukim Di Sekitar Kanal Kelurahan Mataallo Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, Vol. 8, No.2
- Ina, Anita.T., Agustinus U.L.D., Sem N.D. 2023. Uji Kualitas Mikrobiologi Air Sungai Manjali Kecamatan Lewa Kabupaten Sumba Timjur. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol. 11, No. 1, Page, 543-550.
- Khairudin, Y. M dan A. Syukur. 2019. Pelatihan Tentang Penggunaan Ikan sebagai Indikator dalam Menentukan Kualitas Air Sungai di Ampenan Tengah Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, Vol. 2(1): 25-29.
- Kurahman, Taufik., Rohama., Rina Saputri. 2022. Analisis Cemaran Bakteri Coliform dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Air galon di Desa Sungai. *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, Vol. 3 (1): 76-86
- Lestari, Aneke., Rukmini., Ra. Hoetary Tirta A., Riri N S., Amelia., Awalul F. 2022. Analisis Total Coliform Pada Perairan Sungai Di Kabupaten Musi Rawas Utara Sumatera Selatan. *Journal of Biotropical Research and Nature Technology*, Volume 1 Issue 1
- Pratiwi, R. 2013. Distribusi Bakteri Coliform di SITU Ciledong Depok Jawa Barat. *Skripsi*. Universitas Indrapura PGRI.
- Pohan, D. A. S., Budiyono dan Syafrudin. 2016. Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau Dari Aspek Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol. 14 No. 2: 63-71.
- Puspitasari, R. L., D. Elfidasari., R. Aulunia dan F. ariani. 2016. 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: 156-162
- Riyanti, R., Putri, D.H., Yuniarti, E. (2021). *Deteksi bakteri E. coli dan coliform dengan metode CFU pada uji kualitas air bersih*, *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(2), 925-934
- Sabila, Ni'matus., Dyah Setyaningrum. 2023. Analisis Coliform dan Colifecal pada Air dari Berbagai Sumber Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers). *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, Vol. 3 No.2.

- Saputri, E.T dan M. Efendy. 2020. Kepadatan Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Biologis di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan. *Juvenil*, Vol. 1 No. 2: 243-249.
- Sari, Diana., N. Y. Nurhadi., K. Anwar., M. Isra., S. Handayanu dan Sardeni. 2021. Pemantauan dan Analisis Tingkat Pencemaran Kualitas Air Sungai di Kabupaten Tebo. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. Vol. 12(2): 15-23.
- Sutapa, I. D. A dan T. Widiyanto. 2014. Kualitas Mikrobiologis Air Sungai dan Pipa Distribusi di Kabupaten Aceh Besar dan Kota Banda Aceh. *Limnotek*, Vol. 21(2): 135-144.
- Suyasa, W. B. 2015. *Pencemaran Air dan Pengolahan Air Limbah*. Denpasar: Udayana. University Press
- Yogafanny, Ekha. 2015. Pengaruh Aktivitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, Vol. 7 No. 1: 41-50.
- Widiyanti, B. L. 2019. Studi Kandungan Bakteri E. coli Pada Air Tanah di Permukiman Padat Desa Desan Lekong, Kecamatan Sukamulia. *Jurnal Geodika*, Vol. 3(1): 1-12.
- Wulandari, M., Harfadli, M., dan Rahmania. 2020. Penentuan Kondisi Kualitas Perairan Muara Sungai Sumber, Balikpapan, Kalimantan Timur dengan Metode Indeks Pencemaran (*Pollution Index*). *Specta Journal of Technology*, Vol. 4 (2): 23-34.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama penulisan artikel ini. Terima kasih kepada Dinas Lingkungan Hidup Kota Payakumbuh atas bimbingan yang diberikan selama penelitian ini.