



## Analisis cemaran bakteri *coliform* pada sampel mata air Stain Ambon Tahun 2024

AHMAD MUNTASAR SAID, EKA ASTUTY\*, DAN VINA Z LATUCONSINA

Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Pattimura

<p><b>Kata kunci:</b> air minum; bakteri; <i>coliform</i>; kontaminasi</p>	<p><b>ABSTRAK:</b> Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tidak, tetapi memenuhi standar kesehatan dan bisa langsung diminum. Air minum dianggap aman untuk kesehatan jika memenuhi persyaratan fisik, radioaktif, kimia, mikrobiologi. Tujuan dilakukan penelitian ini mengetahui cemaran bakteri <i>Coliform</i> pada sampel mata air STAIN Ambon dengan metode <i>most probable number</i> (MPN). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode desain deskriptif kuantitatif pendekatan <i>experiment laboratory</i>. Teknik pengambilan sampel yaitu secara <i>purposive sampling</i> dengan jumlah sampel dari 3 mata air. Hasil data dalam bentuk tabel. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil uji MPN ketiga sampel yaitu sampel A 7,2 MPN/100 mL, sampel B 14MPN/100 mL pada pengulangan satu dan 15 MPN/100 mL pada pengulangan dua, dan pada sampel C 35 MPN/100 mL pada pengulangan satu dan 38 MPN/100 mL pada pengulangan dua sehingga tidak memenuhi persyaratan mutu air minum yang dapat dikonsumsi langsung berdasarkan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 dengan parameter uji MPN batas maksimum bakteri yaitu 0 MPN/ 100 mL.</p>
<p><b>Keywords:</b> drinking water; bacteria; coliforms; contamination</p>	<p><b>ABSTRACT:</b> Drinking water is water that has been processed or not, but meets health standards and can be drunk directly. Drinking water is considered safe for health if it meets physical, radioactive, chemical and microbiological requirements. The aim of this research is to determine Coliform bacterial contamination in STAIN Ambon spring water samples using the most probable number (MPN) method. This research was conducted using a quantitative descriptive design method, an experimental laboratory approach. The sampling technique is purposive sampling with samples from 3 springs. The data results are in tabular form. Based on the research results, the MPN test results for the three samples were obtained, namely sample A 7.2 MPN/100 mL, sample B 14 MPN/100 mL in repetition one and 15 MPN/100 mL in repetition two, and sample C 35 MPN/100 mL in repetition one and 38 MPN/100 mL in repetition two so it does not meet the requirements for the quality of drinking water that can be consumed directly based on Minister of Health Regulation No. 492/Menkes/Per/IV/2010 with MPN test parameters, the maximum bacterial limit is 0 MPN/ 100 mL.</p>

### 1 PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagimanusia. Tujuh puluh persen zat yang menyusun tubuh manusia adalah air, dan air mutlak diperlukan bagi manusia. Oleh karena itu, tidak terpenuhinya kebutuhan air dapat berdampak signifikan terhadap kesehatan dan kecemasan sosial [1]. Air sanitasi adalah air yang dimanfaatkan sehari-hari untuk menjaga kebersihan manusia, seperti untuk mencuci, mandi, makan, pakaian, dan makan. Air sanitasi juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber air untuk produksi air minum [2].

Penyediaan air bersih di Indonesia, khususnya dalam skala besar, masih terkonsentrasi di perkotaan dan dikelola oleh Perusahaan Air Minum (PAM) masing-masing kota. Namun, hal tersebut masih belum cukup di tingkat nasional dan dapat dikatakan relatif rendah. Daerah yang tidak menerima air dari PAM, umumnya menggunakan mata air, air sungai, air hujan, air tanah (sumur), dan lain-lain. Pemanfaatan sumber mata air menjadi salah satu alternatif bagi wilayah yang belum terlayani atau wilayah yang tidak terjangkau PAM [3].

Mata air merupakan air tanah yang secara otomatis naik ke permukaan bumi tanpa mengenal

\* Corresponding Author: [ekarachman@gmail.com](mailto:ekarachman@gmail.com)

musim. Banyak masyarakat pedesaan bergantung pada sumber air untuk memenuhi kebutuhan air minum bersih [4]. Kualitas mata air sangat bergantung pada lapisan mineral tanah yang dilaluinya. Sebagian besar air dari sumber-sumber tersebut berkualitas baik sehingga biasa dimanfaatkan sebagai sumber air minum bagi daerah sekitarnya. Air sebagai sumber air minum lokal harus memenuhi beberapa aspek seperti kontinuitas, kuantitas dan kualitas [3].

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 yang merupakan pelaksanaan dari Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tidak, tetapi memenuhi standar kesehatan dan bisa langsung diminum. Air minum dianggap aman untuk kesehatan jika memenuhi persyaratan fisik, radioaktif, kimia, mikrobiologi yang tercakup dalam parameter wajib dan tambahan [5]. Parameter yang memiliki kaitan langsung dengan Kesehatan adalah parameter mikrobiologi digunakan untuk menilai apakah air yang diteliti terbebas dari bakteri *coliform* yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan pada sistem pencernaan [5,6].

Bakteri enteropatogenik yang dikenal sebagai *Coliform* atau *Enterobacteriaceae* adalah kelompok besar bakteri Gram negatif. Bakteri *coliform* umumnya digunakan sebagai indikator kontaminasi atau kondisi fisik buruk pada air, minuman dan makanan. Keberadaan bakteri *Coliform* pada minuman dan makanan menunjukkan potensi adanya mikroorganisme enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan [7,8].

Patogen enterik yang menjadi indikator pemeriksaan mutu bakteriologis antara lain bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Semakin tinggi jumlah bakteri *Coliform* dalam air minum, sehingga kualitas air tersebut akan semakin buruk [4]. Jika air bersih terkontaminasi atau tidak memenuhi kualitasnya mutu air yang ditetapkan, sehingga dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan seperti diare, kolera, dan disentri [9,10].

Mengonsumsi air minum yang tercemar bakteri *Coliform* dapat menyebabkan penyakit pada saluran pencernaan, seperti diare. Diare juga merupakan penyakit endemik di Indonesia dan merupakan peristiwa pengecualian potensial Kejadian Luar Biasa (KLB) yang sering dikaitkan dengan kematian. Diare merupakan gangguan pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh infeksi, dan merupakan masalah kesehatan global yang juga signifikan di Indonesia. Menurut laporan WHO dan

UNICEF, setiap tahunnya terdapat sekitar 2 miliar kasus diare di seluruh dunia, dengan 1,9 juta anak di bawah usia 5 tahun meninggal karena penyakit ini. Data dari Survei Kesehatan Dasar tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi diare mencapai 8% pada semua kelompok usia, 12,3 % pada anak kecil, dan 10,6% pada bayi [11,12].

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) di Indonesia tahun 2018 menunjukkan bahwa angka kejadian diare untuk balita meningkat dari tahun 2013 (2,4%) ke tahun 2018 menjadi 11%. Prevalensi diare di Maluku mengalami peningkatan dari tahun 2013 (4,5%) ke tahun 2018 (6,8%). Angka prevalensi diare di tahun 2019, terjadinya penurunan dari tahun 2018 (6,8%) ke tahun 2019 turun menjadi 4,5% [13].

Penyebab paling umum diare diduga karena air yang terkontaminasi bakteri. Air merupakan salah satu unsur yang paling dekat dengan manusia dan juga merupakan kebutuhan yang tetap bagi kualitas dan kelangsungan hidup manusia. Air yang terkontaminasi diperkirakan telah membunuh lebih dari 20 juta orang, dengan 80% kematian adalah anak-anak di bawah usia 5,6 tahun. Air kotor merupakan tempat berkembangbiaknya berbagai virus dan bakteri penyebab penyakit. Salah satu jenis penyakit menular melalui air adalah diare [12].

Pada beberapa penelitian menjelaskan bahwa terdapat daerah yang memiliki mata air yang dijadikan sumber air minum oleh masyarakat sekitar yang tidak layak sesuai ketentuan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wayan menunjukkan sampel Mata Air Br. Tanggahan, Desa Susut tidak memenuhi standar baku mutu air minum untuk uji bakteri *Coliform* yang diatur dalam Permenkes No.492/Menkes/Per/IV/2010. Hal ini diartikan air yang berasal dari mata air Banjar Tanggahan, Desa Susut harus diolah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi karena mengandung tingkat bakteri *coliform* yang melebihi batas yang ditetapkan [14].

Daerah STAIN Ambon memiliki sumber mata air yang digunakan masyarakat sebagai sumber air minum. Perlindungan dan penggunaan kembali sumber daya air menjadi prioritas utama dan parameter kualitas air yang digunakan juga harus memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Mata air di STAIN digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih, termasuk untuk diminum. Seiring berjalannya waktu, pemukiman warga di sekitar STAIN semakin meningkat. Hal ini meningkatkan potensi pencemaran sumber mata air seiring dengan meningkatnya aktifitas manusia di sekitar sumber air

tersebut. Kebutuhan masyarakat akan air bersih semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Tergantung pada jenis penggunaannya, terdapat standar kualitas yang berbeda untuk kualitas air yang dibutuhkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kesesuaian kualitas mata air STAIN Ambon terhadap penggunaannya berdasarkan parameter mikrobiologi dengan mengetahui bagaimana cemaran bakteri *coliform* pada mata air tersebut [15].

## 2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskripsi observatif dengan pendekatan laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui kualitas air pada mata air STAIN Ambon yang ditinjau dari segi mikrobiologi.

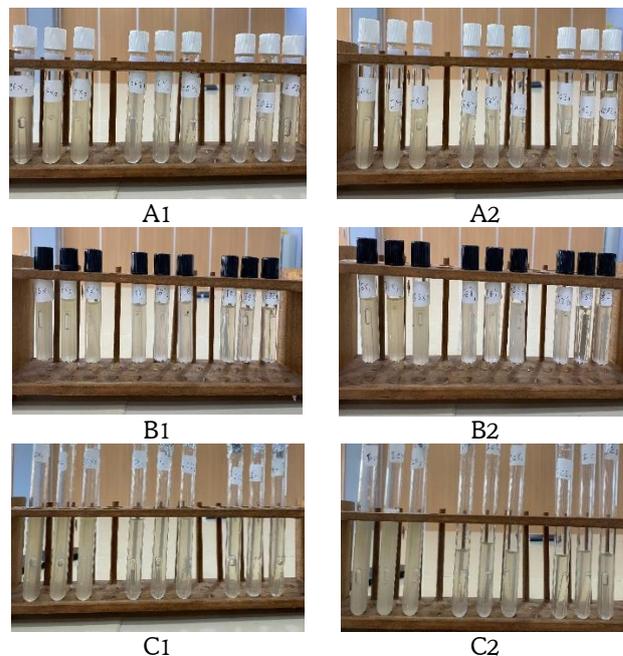
Populasi dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air dari sumber mata air STAIN Ambon yang telah di ambil pada tanggal 21 mei 2024 dan diisolasi untuk menganalisis cemaran bakteri *coliform*. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Analisis cemaran bakteri pada sampel dilakukan dengan metode MPN (*Most Probable Number*). Pengujian MPN dilakukan dengan dua tahap yaitu, Uji Praduga (*Presumptive Test*) dan Uji Konfirmasi (*Confirmative Test*).

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji penduga dilakukan menggunakan media media LB (Lactose Broth). Pengamatan menunjukkan hasil positif pada semua sampel yaitu A1, A2, B1, B2, C1, dan C2 (Gambar 1) yang ditandai dengan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham. Gelembung yang dihasilkan berasal dari aktifitas bakteri *coliform* yang memfermentasikan laktosa sebagai sumber karbohidratnya dan menghasilkan gas sebagai produk akhirnya.

Tabung yang menunjukkan hasil positif dari uji penduga diuji lebih lanjut dengan uji penegasan menggunakan media BGLBB (Briliant Green Lactose Bile Broth). Uji ini dilakukan untuk memastikan bakteri *coliform* pada air dengan cara mengamati apakah terbentuk gelembung dan terjadi perubahan media menjadi keruh. Hasil pengamatan menunjukkan semua hasil positif yang ada pada uji penduga juga memberikan hasil positif pada uji penegas yang ditandai dengan adanya gelembung gas pada tabung durham. Gelembung yang terbentuk pada media BGLBB adalah hasil fermentasi laktosa oleh bakteri *coliform* yang

menghasilkan gas sebagai produk sampingan. Gelembung ini menjadi indikasi bahwa mikroba tersebut aktif memfermentasi laktosa dan menghasilkan gas, yang menunjukkan adanya bakteri *coliform*. Kontaminasi pada media dapat disingkirkan karena pada tabung kontrol tidak terdapat gelembung gas dan memiliki warna yang tidak keruh (Gambar 2)



Gambar 1 Hasil isolasi bakteri setelah inkubasi; (A1) Sampel A pengulangan 1, (A2) Sampel A pengulangan 2, (B1) Sampel B pengulangan 1, (B2) Sampel B pengulangan 2, (C1) Sampel C pengulangan 1 (C2) Sampel C pengulangan 2

Kualitas air ditentukan dari hasil uji penduga dan uji penegas (tabel 1), didapatkan bahwa seluruh sampel positif mengandung bakteri *coliform* dan tidak memenuhi mutu air minum berdasarkan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010.

Berdasarkan hasil dari Tabel 1, tabung yang menghasilkan positif pada uji penduga harus dikonfirmasi kembali pada uji penegas sebagai hasil akhir untuk disesuaikan pada tabel MPN. Perhitungan jumlah tabung positif didapatkan hasil uji MPN pada sampel A baik pengulangan pertama maupun kedua pada faktor pengenceran  $10^{-1}$  sebanyak 1 tabung,  $10^{-2}$  sebanyak 0 tabung, dan  $10^{-3}$  sebanyak 1 tabung dengan hasil indeks 7,2 MPN/100 mL. Pada sampel B pengulangan pertama di faktor pengenceran  $10^{-1}$  sebanyak 2 tabung,  $10^{-2}$  sebanyak 0 tabung, dan  $10^{-3}$  sebanyak 1 tabung dengan hasil indeks 14 MPN/100 mL sedangkan pada pengulangan kedua pada faktor pengenceran  $10^{-1}$  sebanyak 2 tabung,  $10^{-2}$  sebanyak 1 tabung, dan  $10^{-3}$  sebanyak 0 tabung dengan hasil indeks 15 MPN/100

mL. Pada sampel C pengulangan pertama di faktor pengenceran  $10^{-1}$  sebanyak 2 tabung,  $10^{-2}$  sebanyak 2 tabung, dan  $10^{-3}$  sebanyak 2 tabung dengan hasil indeks 35 MPN/100 mL sedangkan pada pengulangan kedua di faktor pengenceran  $10^{-1}$  sebanyak 3 tabung,  $10^{-2}$  sebanyak 0 tabung, dan  $10^{-3}$  sebanyak 1 tabung dengan hasil indeks 38 MPN/100 mL.



Gambar 2 Hasil uji penegas setelah inkubasi

Tabel 1 Hasil tabung positif uji penduga dan uji penegas

Sampel	Tabung dengan hasil positif									Tabung Positif	Indeks (MPN/100 mL)	Ket.
	0,1 mL			0,01mL			0.001 mL					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
A1	+	-	-	-	-	-	-	-	+	1-0-1	7,2	0
A2	-	-	+	-	-	-	+	-	-	1-0-1	7,2	0
B1	+	+	-	-	-	-	-	+	-	2-0-1	14	0
B2	+	-	+	-	-	+	-	-	-	2-1-0	15	0
C1	+	+	-	+	+	-	+	-	+	2-2-2	35	0
C2	+	+	+	-	-	-	-	-	+	3-0-1	38	0

Keterangan: + = Terbentuk gas dalam tabung durham; - = Tidak terbentuk gas dalam tabung durham; Ket. = Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 (MPN/100 mL)

Hasil MPN sampel A merupakan sampel dengan kandungan bakteri coliform paling sedikit yaitu 7,2 MPN/100 mL. Sampel A dalam penelitian ini merupakan mata air yang dikelola dan memiliki pagar yang melindungi mata air. Adapun kontaminasi diduga terjadi selama proses distribusi air yang menggunakan pipa. Kurniawan (2020) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa jauhnya

jarak yang ditempuh air dalam pipa akan berpengaruh pada kualitas air. Kebocoran pipa juga menyebabkan kontaminan dapat masuk dengan mudah ke dalam pipa. Penelitian yang dilakukan oleh Ezra menemukan bahwa dari 10 sampel yang diperiksa dari sumber air PDAM di Desa masyarakat Kecamatan Tombatu, sebanyak 8 sampel air bersih (80%) tidak memenuhi standar kualitas yang disebabkan oleh kebocoran pada sistem pipa, terutama pada pipa yang sudah lama tidak diganti [16].

Sampel B mengandung bakteri coliform lebih sedikit dibandingkan dengan sampel C yaitu 14 MPN/mL pada pengulangan pertama dan 15 MPN/mL pada pengulangan dua. Sampel B merupakan sampel mata air yang dikelola masyarakat dengan membuat sebuah penampungan sebelum sampai ke hilir kemudian dari penampungan dialiri ke setiap rumah warga menggunakan pipa. Hal ini sejalan dengan penelitian Edy bahwa kontaminasi bakteri coliform pada air yang di ambil pada hilir lebih tinggi dibandingkan jika air diambil pada hulu mata air [17]. Sumber pencemaran bakteri coliform pada sampel B dapat melalui aliran air sebelum sampai ke penampungan ataupun berasal dari sekitar penampungan. Dari hasil wawancara dengan masyarakat setempat mengungkapkan bahwa ketika dilakukan pembersihan penampungan air terdapat endapan tanah dan dedaunan pada dasar penampungan yang disebabkan tidak adanya penyaringan mata air sebelum masuk ke penampungan. Endapan ini yang diduga menjadi sumber bakteri coliform dapat berkembang.

Sampel C mengandung bakteri coliform paling banyak yaitu 35 MPN/100 mL pada pengulangan pertama dan 38 MPN/100 mL pada pengulangan kedua, hal ini disebabkan karena berdasarkan observasi ketika pengambilan sampel, mata air mengalir sepanjang sungai yang terbuka dan menyebabkan sampah dedaunan dan patahan ranting atau batang pohon disekitar kali mudah masuk kedalam aliran mata air. Pendapat ini sejalan dengan penelitian Apriani bahwa salah satu penyebab pemeriksaan mata air positif coliform yaitu mata air yang terbuka sehingga memungkinkan sampah- sampah dedaunan masuk ke dalam aliran mata air [18].

Tingginya MPN cemaran bakteri pada mata air dapat dipengaruhi oleh kualitas pengelolaan, aktivitas manusia, infrastruktur, keberadaan hewan, dan kondisi lingkungan [4]. Kualitas pengelolaan sangat mempengaruhi pencemaran dari bakteri coliform. Pengelolaan yang baik akan melibatkan

perlindungan fisik terhadap sumber mata air dari kontaminasi seperti pagar atau penutup untuk mencegah masuknya hewan atau bahan kontaminan, selain itu pemasangan fasilitas sanitasi seperti saluran drainase yang baik untuk mencegah air limbah masuk ke mata air. Kumalasari dalam penelitiannya menjelaskan bahwa mata air yang tidak dikelola memiliki risiko pencemaran yang lebih tinggi karena dapat menyebabkan daun, ranting kayu yang masuk pada mata air dapat menjadi sumber bahan organik yang menguntungkan untuk pertumbuhan bakteri golongan *coliform* [19]. Faktor-faktor tersebut dapat menjadi indikasi adanya perbedaan hasil MPN antara sampel A, B dan C. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Haderia menunjukkan hasil penelitian dengan sampel yaitu mata air yang tidak memiliki perlindungan memiliki kontaminasi bakteri *coliform* > 2400 MPN/100 mL [20]. Sedangkan penelitian yang dilakukan Rophi dan Apriani menunjukkan hasil penelitian dengan sampel mata air yang dikelola yaitu 9 MPN/100 mL [21]. Dari kedua penelitian ini menunjukkan bahwa mata air yang dikelola akan memiliki risiko kontaminasi bakteri *coliform* jika dibandingkan dengan mata air yang tidak dikelola.

Mata air dengan cemaran bakteri tinggi melebihi ambang batas nilai MPN akan bersifat patogen akibat mikroba yang ada pada mata air sehingga jika di konsumsi tanpa pengolahan terlebih dahulu dapat menimbulkan penyakit seperti diare, kolera dan disentri [10,11]. Dalam penelitian Agus menunjukkan bahwa adanya keterkaitan antara kualitas air bersih dengan kejadian diare di Puskesmas Baturiti I [22]. Mengacu pada peraturan Permenkes No. 2 Tahun 2023 maka air dari ketiga mata air ini tidak memenuhi syarat secara mikrobiologi untuk dikonsumsi secara langsung akan tetapi dapat digunakan sumber air minum dengan syarat harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Mengurangi mikroba patogen dalam air, dapat dilakukan dengan metode fisika atau kimiawi. Namun, penggunaan bahan kimia dapat berpotensi menimbulkan masalah kesehatan. Oleh karena itu salah satu cara yang aman untuk mendapatkan air minum adalah proses perebusan. Bakteri dapat dibunuh dengan cara merebus air hingga 100°C [18]. Oleh karena itu, perlu dilakukan pembinaan, pengawasan, dan penyuluhan tentang air minum dengan persyaratan higienitas dan edukasi tentang pentingnya memasak air terlebih dahulu sebelum diminum sebagai upaya untuk mendapatkan kualitas air yang baik dikonsumsi di masyarakat.

## 4 KESIMPULAN

Analisis bakteri *coliform* pada sampel mata air di wilayah STAIN Ambon menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *coliform* sehingga tidak memenuhi persyaratan mutu air minum yang dapat dikonsumsi langsung berdasarkan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 dengan parameter uji MPN dengan batas maksimum bakteri yaitu 0 MPN/ 100 mL. Pembinaan, pengawasan, dan penyuluhan tentang air minum dengan persyaratan higienitas dan edukasi tentang pentingnya memasak air terlebih dahulu sebelum diminum perlu dilakukan sebagai upaya untuk mendapatkan kualitas air yang baik untuk dikonsumsi masyarakat.

## REFERENSI

- [1] Blegur Wa, Fallo G, Bria Ey. Kualitas Mata Air Lahurus Sebagai Mata Air Tradisional Di Desa Lahurus Kabupaten Belu. *Sciscitatio*. 2022;3(2):53–61.
- [2] Cholifah Tn. Kualitas Mata Air Sembir Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih. *Indones J Nat Sci Educ*. 2018;01(02):65–74.
- [3] Agus Ig, Kumala H, Putu N, Astuti W, Sumadewi U. Uji Kualitas Air Minum Pada Sumber Mata Air Di Desa Baturiti. *Higiene*. 2019;5(2):101.
- [4] Faisal M, Atmaja Dm. Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Pura Taman Desa Sanggalangit Sebagai Sumber Air Minum Berbasis Metode Storet. *J Pendidik Geogr Undiksha*. 2019;7(2):74–84.
- [5] Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. P. 1–9.
- [6] Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Rencana Aksi Program Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit Tahun 2020-2024. Jakarta; 2022.
- [7] Wijaya Sn, Aprilia C, Yahya T. Deteksi Bakteri Enteropatojen Pada Produk Makanan Jajanan Tahu. *Environmental Sci*. 2021;2(1):139–47.
- [8] Fatmalia N, Bayyinah Ri. Deteksi Cemaran Bakteri *Coliform* Pada Sampel Cincuhitam Dengan Variasi Lama Waktu Penyimpanan. *J Sains*. 2018;8(16):22.
- [9] Sari M. Identifikasi Bakteri *Coliform* Dan *Escherichia Coli* Pada Damiu. *J Sains*. 2019;3(3):22-28
- [10] Sylviadianti A, Najicha Fu. Limbah Penyebab Pencemaran Air Pada Lingkungan. *J Sains*. 2023;1(1):1–5.
- [11] Dwijayanti S, Piranti As, Andreas R. Pengaruh Buang Air Besar Sembarangan Terhadap Jumlah *Escherichia Coli* Di Air Sumur Dan Tingkat Kesehatan Masyarakat Desa Karanganyar Gandrungmangu Cilacap. *Bul Keslingmas*. 2022;41(2):51–6.
- [12] Sari, Ety Apriliana, Susianti, Tri Umiana Soleha. Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Kelapa Tiga, Kaliawi Persada Dan Pasir Gintung Kota Bandar Lampung. *Medula*. 2019;9(1):57–65.

- [13] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. Kementerian Kesehatan Ri. 2018;53(9):1689–99.
- [14] Aryasa Iwt, Risky Dp, Artaningsih Nplj. Uji Pendahuluan Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Banjar Tanggahan Tengah, Desa Susut Kecamatan Susut Kabupaten Bangli. *J Kesehat Terpadu*. 2020;3(2):76.
- [15] Hadiansyah Nk. Analisis Bakteri *Coliform* Dalam Sampel Air Minum Pamsimas Di Kabupaten Kuningan. *J Kartika Kim*. 2021;4(2):89–95.
- [16] Tumiwa E, Joseph Wbs, Akili Rh, Kesehatan F, Universitas M, Ratulagi S. Studi Kualitas Fisik Dan Bakteriologis Air Pdam Unit Tombatu Kabupaten Minahasa Tenggara. *J Kesmas*. 2020;9(4):7–15.
- [17] Junaidy E, Husni Idris M, Permata Sari D. Analisis Kualitas Air Daerah Aliran Sungai Boal Di Kabupaten Sumbawa Water Quality Analysis Of The Boal Watershed In Sumbawa Regency. *Pros Semin Nas Mhs Kesehatan Indones E*. 2022;1(1):67–76.
- [18] Rophi Ah. Analisis Mutu Air Secara Mikrobiologi Pada Perlindungan Mata Air Di Kelurahan Sentani Kota Distrik Sentani Kota Kabupaten Jayapura. *Bio-Lectura J Pendidik Biol*. 2022;9(1):42–54.
- [19] Kumalasari D, Firdhausi Nf, Jariyah Ia. Analysis Of Water Quality Based On *Coliform* Bacteria Parameters In Springs Of Sumberbening Village , Malang District. *Indones J Biotechnol*. 2021;5(1):17–23.
- [20] Wahdaniyah, F. (2019). Kualitas Bakteriologis (Mpn *Coliform*) Pada Sumber Mata Air Di Desa Buntu Ampang Kec. Baroko Kab. Enrekang. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, 18(1), 36-41.
- [21] Rophi, A. H. (2022). Analisis mutu air secara mikrobiologi pada perlindungan mata air di Kelurahan Sentani Kota Distrik Sentani Kota Kabupaten Jayapura. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*. 9(1), 42-54.
- [22] Effendi Su, Aprianti R, Angelia L. Hubungan Kualitas Air Bersih Dan Saluran Pembuangan Air Limbah (Spal) Dengan Kejadian Diare Pada Balita. *J Sains Kesehat*. 2022;29(2):19–27.