

CEMARAN *Escherichia coli* PADA AIR SUMUR GALI DENGAN METODE MPN DI DESA SUKASARI KABUPATEN SELUMA BENGKULU

Lilis Suryani¹, Inayah Hayati², Septi Puspitasari³, Yuda Adi Mahendra⁴

^{1,2,3,4}Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis
Akademi Analis Kesehatan Harapan Bangsa Bengkulu
Email : ¹lilissuryani2590@gmail.com

ABSTRAK

Escherichia coli merupakan bakteri indikator kualitas air karena keberadaannya didalam air mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feses. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cemaran *Escherichia coli* pada air sumur gali dengan metode MPN (*Most Probable Number*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Februari 2023 dengan jumlah sampel 4 air sumur gali di Desa Sukasari Dusun I RT. 2 Kabupaten Seluma. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 4 sampel air sumur gali di dapatkan hasil semua sampel positif terkontaminasi oleh *Escherichia coli* dengan nilai indeks MPN ≥ 1898 . Hal ini menunjukkan bahwa air sumur gali tersebut tidak memenuhi persyaratan bakteriologis sesuai dengan permenkes RI nomor 492/MENKES/PER/IV/2010.

Kata Kunci : Sumur Gali, *Escherichia coli*, MPN

PENDAHULUAN

Air merupakan materi esensial didalam kehidupan. Tidak satupun makhluk hidup di dunia ini yang tidak memerlukan air (Agusanaterny & Seprianus Fahira, 2022). Manusia dalam memenuhi derajat kesehatan membutuhkan air yang bersih (P et al., n.d., 2020). Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dalam kelangsungan hidup manusia. Air bersih dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti dari sumur, mata air, air pipa (PDAM), dan air Sungai

(Korniasih & Sumarya, n.d., 2021). Penyediaan air bersih dan sebagai pemenuhan kebutuhan sehari-hari, masyarakat melakukan suatu usaha dengan swadaya dana masyarakat sendiri yaitu dengan membuat sumur gali. Air sumur gali adalah air permukaan tanah dangkal, umumnya kedalaman sampai 100 m (P et al., n.d. 2020).

Sumur gali merupakan jenis sumber air yang banyak digunakan oleh Masyarakat (Nurdin & Kiki Riezky, 2023). Sumur gali merupakan sumber

air bersih yang perlu mendapat perhatian karena mudah sekali mendapatkan pencemaran dan pengotoran yang berasal dari luar terutama jika konstruksi sumur tidak memenuhi syarat (Dwijayanti et al., n.d., 2022). Sumber air sumur mudah tercemar jika kondisi sanitasi sumur gali tidak sesuai dengan syarat kesehatan seperti konstruksi sumur baik dari dinding sumur, bibir sumur, lantai sumur, SPAL, lubang peresapan, serta tata letak sumur gali yang meliputi jarak sumur dengan lokasi sumber pencemar seperti tempat sampah, tangki septick tank dan SPAL tidak sesuai dengan persyaratan Kesehatan (Dappa et al., 2023). Air sumur yang tercemar tidak aman untuk dikonsumsi karena dapat menyebabkan sakit diare dan kolera (Agusanaterny & Seprianus Fahira, 2022).

Standar kualitas air bersih di Indonesia harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan melalui Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 secara fisik, air minum tidak berbau, tidak berwarna, tidak boleh mengandung bakteri, sedangkan secara kimia air tidak boleh mengandung senyawa kimia beracun dan setiap zat terlarut dalam air

memiliki batas tertentu yang diperbolehkan. Salah satu parameter persyaratan dalam air bersih adalah kehadiran mikroorganisme Kelompok mikroorganisme dalam air yang perlu diperhatikan adalah salah satu kelompok bakteri terutama bakteri yang bersifat enteropatogenik yang kehadirannya sangat berbahaya bagi manusia (Nur Hasmia et al., 2022). Mikroorganisme yang umumnya menjadi parameter kualitas air adalah bakteri *Coliform* khususnya *Escherichia coli* (Tefa et al., 2022).

Escherichia coli digunakan sebagai indikasi yang lebih kuat dibandingkan total *Coliform*, karena sifatnya yang lebih spesifik karena umumnya tidak tumbuh dilingkungan secara bebas (H. Jurnal et al., 2023). Adanya *Escherichia coli* pada air menandakan bahwa air tersebut tidak layak dikonsumsi (Nurdin & Kiki Riezky, 2023b). *Escherichia coli* adalah jenis bakteri *Coliform* tinja yang biasanya ditemukan di di usus manusia dan hewan. *Escherichia coli* dalam air berasal dari pencemaran atau kontaminasi dari kotoran hewan dan manusia sehingga dapat menyebabkan penyakit gangguan buang air besar yang disebut diare (Laboratorium Mikrobiologi et al., 2019).

Masyarakat Desa Sukasari Kabupaten Seluma khususnya di Dusun I RT. 2, banyak yang memanfaatkan air bersih yang bersumber dari air sumur gali untuk kehidupan sehari-hari seperti mandi, memasak dan sebagainya. Kualitas air dari sumber tersebut masih diragukan karena sumur tersebut letaknya dekat dengan septic tank, kandang ternak seperti kandang ayam dan kandang sapi, sehingga sangat besar kemungkinannya bisa tercemar oleh *Escherichia coli*. Jarak yang tidak sesuai dapat meningkatkan sumber terkontaminasi dengan kotoran manusia (tinja) yang mengandung bakteri yakni *Escherichia coli* penyebab penyakit bawaan air *water borne disease* yakni diare. Pencemaran pada air biasanya masuk lewat tinja, kotoran hewan, sampah, air kencing, dahak, ludah dan lain-lain. Pencemaran ke dalam sumur dapat juga secara tidak sengaja, seperti masuknya kembali air buangan ke dalam sumur, keadaan pipa air yang bocor pada tempat yang kotor dan lain sebagainya. Hal ini menyebabkan air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari untuk minum, memasak, mencuci dan mandi dapat di cemari

oleh berbagai jenis bakteri penyebab penyakit (P. et al., n.d., 2020).

Berdasarkan uraian masalah diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang cemaran *Escherichia coli* pada air sumur gali dengan metode MPN di desa Sukasari Kabupaten Seluma Bengkulu.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah eksperimen laboratorium (Eravianti, 2021). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan Februari 2023 di Laboratorium Bakteriologi Akademi Analis Kesehatan Harapan Bangsa Bengkulu. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu sampel berdasarkan kriteria. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 24 sumur gali, sedangkan sampel yang digunakan sebanyak 4 sumur gali yang masih aktif digunakan oleh warga di Desa Sukasari Dusun I RT 2 Kabupaten Seluma dengan kriteri berikut: (1) jarak sumur gali dengan septic tank <10 meter, (2) Sumur gali dekat dengan kandang ternak, dan (3) Sumur gali dalam keadaan tidak bercincin (tidak memiliki dinding) dan terbuka.



Gambar 1. Sumur Gali

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol steril untuk wadah pengambilan sampel, tali untuk menimba air sumur, inkubator suhu 37°C dan suhu 44°C, autoclave, tabung reaksi, tabung durham, botol sampel, pipet volume 10 mL, pipet volume 1 mL, ose bulat, ose jarum, laminar air flow (LAF), oven, mikroskop, rak pewarnaan, magnetic stirrer, lampu spritus, Erlenmeyer, hot plate, gelas ukur, kertas kacang, kapas, object glass dan vacuum ball. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah media *Lactose Broth* (LBTS, LBSS), *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB), *Nutrient Agar* (NA), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), *Sulfide Indol Motility* (SIM), *Simon Citrat* (SC), media Gula-gula (Glukosa, Laktosa, Mannitol, Maltosa, Sukrosa), pewarnaan gram, reagen kovac, aquadest, imersi oil, NaCl fisiologis, larutan H₂O₂ 3%.

Penelitian ini diawali dengan pembuatan media yang akan digunakan dalam penelitian dan

pengambilan sampel air sumur gali di Desa Sukasari Dusun I RT. 2 Kabupaten Seluma. Pengujian cemaran *Escherichia coli* dilakukan dengan metode *Most Probable Number* (MPN) Ragam 2 9 tabung. Pada uji MPN terdiri dari 3 tahapan yaitu uji pendugaan, uji penegasan dan uji pelengkap. Pada uji pendugaan menggunakan media *Lactose Broth* (LB) yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 2x24 jam, uji penegasan menggunakan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) yang diinkubasi pada suhu 44°C selama 1x24 jam untuk *Escherichia coli* dan untuk menentukan nilai indeks MPN/100 mL. pada uji pelengkap digunakan media uji biokimia (TSIA, SIM, SC) dan Gula-Gula (Glukosa, Laktosa, Mannitol, Maltosa dan Sukrosa). Dilakukan juga uji katalase dengan larutan H₂O₂ 3%. Semua sampel yang diujikan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian cemaran *Escherichia coli* pada air sumur gali dengan metode MPN, maka diperoleh hasil seperti yang terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel I. Hasil Uji Pendugaan pada Media *Lactose Broth* (LB)

No	Sampel	Penanaman Pada Media <i>Lactose Broth</i> (LB) Pada Suhu 37°C Selama 2x24 Jam									Keterangan
		10 mL			1 mL			0,1 mL			
		P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
1	Sampel 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Lanjut Uji Penegasan
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Sampel 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Lanjut Uji Penegasan
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Sampel 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Lanjut Uji Penegasan
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	Sampel 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Lanjut Uji Penegasan
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Keterangan : + = Terdapat gas dalam tabung durham, - = Tidak terdapat gas dalam tabung durham

P1 = Pengulangan 1, P2 = Pengulangan 2, P3 = Pengulangan 3.

Berdasarkan Tabel I didapatkan hasil positif dari seluruh sampel. Tabung positif ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung gas di dalam tabung durham yang berada di dalam tabung reaksi dan

sampel menjadi keruh setelah di inkubasi pada suhu 37°C selama 2x24 jam. Tabung yang positif dilanjutkan ke uji penegasan.

Tabel II. Hasil Uji Penegasan Pada Media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB)

No	Sampel	Penanaman Pada Media <i>Brilliant Green Lactose Broth</i> (BGLB) Pada Suhu 44°C Selama 1x24 Jam									Keterangan	
		10 mL			1 mL			0,1 mL				Indeks MPN/ 100 mL
		P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3		
1	Sampel 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	≥ 1898	Lanjut Uji Pelengkap
		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2	Sampel 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	≥ 1898	Lanjut Uji Pelengkap
		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
3	Sampel 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	≥ 1898	Lanjut Uji Pelengkap
		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
4	Sampel 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	≥ 1898	Lanjut Uji Pelengkap
		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		+	+	+	+	+	+	+	+	+		

Keterangan : + = Terdapat gas dalam tabung durham, - = Tidak terdapat gas dalam tabung durham

P1 = Pengulangan 1, P2 = Pengulangan 2, P3 = Pengulangan 3.

Berdasarkan Tabel II semua sampel memiliki indeks MPN \geq 1898/ 100 mL

untuk *Escherichia coli* dan tabung positif dilanjutkan ke uji pelengkap.

Tabel III. Hasil Uji Pelengkap

Sampel	Uji Biokimia dan Gula – Gula													Kesimpulan	
	TSIA				SIM			SC		Gula - Gula					Uji
	L	D	G	H ₂ S	Mot	In	H ₂ S	C	Gl	L	Mn	M	S		Katalase
Sampel 1	K	K	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	<i>E. coli</i>
Sampel 2	K	K	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	<i>E. coli</i>
Sampel 3	K	K	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	<i>E. coli</i>
Sampel 4	K	K	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	<i>E. coli</i>

Keterangan : L = Lereng, D = Dasar, G = Gas, Mot = Motility, C = Citrat, Gl = Glukosa, L = Laktosa
Mn = Mannitol, M = Maltosa, K = Kuning/ Asam, + = Positif, - = Negatif

Berdasarkan Tabel III didapatkan hasil uji pelengkap dengan uji biokimia dan gula-gula semua sampel terkontaminasi oleh *Escherichia coli*.

Berdasarkan hasil penelitian dari 4 sampel yang telah diujikan didapatkan hasil nilai indeks MPN \geq 1898/ 100 mL yang berarti air sumur gali tersebut telah terkontaminasi oleh *Escherichia coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air sumur gali di Desa Sukasari Dusun I RT. 2 Kabupaten Seluma tidak memenuhi kualitas air bersih sebagaimana yang tertuang dalam KepMenKes RI No : 492/MENKES/PER/IV/2010 dimana kadar maksimum yang diperkenankan untuk *Escherichia coli* adalah 0 per 100 mL air.

Keberadaan *Escherichia coli* dapat diketahui dengan uji MPN yang terdiri dari 3 tahapan yaitu uji pendugaan, uji penegasan dan uji pelengkap. *Most Probable Number*

(MPN) merupakan suatu metode pemeriksaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada sampel air dan bahan makanan yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik *Laktose Broth* (LB) dan *Briliant Green Lactose Broth* (BGLB) sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme yang di uji dalam nilai MPN (Soemarno, 2022). Dalam uji tahap pertama, keberadaan *Escherichia coli* masih dalam tingkat probabilitas rendah, masih dalam dugaan. Diperlukan uji penegasan untuk mengetes kembali kebenaran adanya *Escherichia coli* dengan bantuan medium *selective differensial*. Uji pelengkap kembali meyakinkan hasil tes uji penegasan dengan mendeteksi sifat fermentatif dan pengamatan mikroskop terhadap ciri-ciri *Escherichia coli* berbentuk batang, gram negatif, tidak berspora (Nurdin & Kiki Riezky, 2023).

Pada uji pendugaan, media *Lactose Broth* mengandung pepton dan ekstrak daging yang menyediakan nutrisi penting untuk metabolisme bakteri. Laktosa yang terkandung menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasikan oleh bakteri *Coliform* (*Coliform fecal* dan *Coliform non fecal*). Jika terjadi gelembung gas pada media LB maka sampel dinyatakan positif, namun hal tersebut belum memastikan adanya *Coliform* di dalam sampel air, karena media LB dapat juga difermentasikan oleh bakteri selain *Coliform* (Tantular, dkk., 2017).

Tahap uji penegasan dilakukan untuk menghitung jumlah total *Escherichia coli* serta untuk meyakinkan bakteri yang terkandung dalam sampel merupakan bakteri kelompok *Coliform* baik *Coliform fecal* maupun *Coliform non fecal*. Media yang digunakan adalah media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) yang berfungsi untuk mengonfirmasi keberadaan *Escherichia coli* dalam suatu sampel. Pada media BGLB didapatkan hasil positif, tabung berisi sampel berubah menjadi hijau keruh dan terdapat gas di dalam tabung durham, hal tersebut mengindikasikan terbentuk asam. Hasil positif kemudian

dicocokkan dengan tabel MPN seri 3 3 (Soemarno, 2002).

Pada uji biokimia yang menunjukkan positif *Escherichia coli* adalah pada uji TSIA didapatkan bagian dasar (bawah) berwarna kuning, lereng (miring) berwarna kuning dan gas positif. Pada media SIM didapatkan sulfur negatif sehingga tidak terbentuk warna kehitaman, namun *Escherichia coli* dapat mendegradasi tryptophan yang ditandai dengan terbentuknya cincin merah setelah diberi larutan kovac's (indol positif) serta memiliki kemampuan untuk bergerak yang ditandai dengan terbentuknya kabut/ pelebaran pada bekas tusukan ose jarum (motility positif). Pada uji biokimia simon citrat didapatkan hasil positif ditandai dengan terjadinya perubahan warna dari hijau menjadi biru yang artinya *Escherichia coli* mampu menggunakan citrat sebagai sumber karbon. Pada media gula-gula pada glukosa, laktosa dan mannitol semua hasil positif yang berarti *Escherichia coli* mampu memfermentasi glukosa, laktosa dan mannitol menjadi asam (warna kuning) dan gas (gelembung di dalam tabung durham) sedangkan pada media maltosa dan sukrosa didapatkan hasil negatif. Dilakukan uji katalase

dengan larutan H₂O₂ 3% didapatkan hasil positif ditandai dengan terbentuknya buih setelah koloni dan larutan H₂O₂ 3% dihomogenkan (Tantular et al, 2017).



Gambar 2. Hasil Uji Biokimia

Dilakukan pewarnaan gram untuk melihat morfologi dari bakteri, didapatkan hasil gram negatif basil yang berwarna merah setelah dilihat di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000x dengan di tambah imersi oil.

Bakteri *Coliform* merupakan grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air, maupun bahan makanan. Kelompok bakteri *Coliform* dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobic fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas. Bakteri *Coliform* dalam air dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu *fecal Coliform*, *Coliform total*, dan *Escherichia coli*. *Escherichia coli* dan *fecal Coliform*

sebagai indikasi kuat diakibatkan kontaminasi tinja dari manusia dan hewan.

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 µm, diameter 0,7 µm, lebar 0,4-0,7µm dan bersifat anaerob fakultatif. Adanya *Escherichia coli* pada air menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat toksigenik dan atau enteropatogenik yang berbahaya bagi kesehatan dan dapat menyebabkan wabah penyakit melalui *water born disease* atau *water related disease*. Adanya *Escherichia coli* juga dapat menyebabkan gejala diare, demam, kram perut, dan muntah-muntah (Nur Hasmia et al., 2022).

Sumur gali yang mengandung *Escherichia coli* menandakan bahwa air sudah tercemar oleh tinja manusia. Faktor-faktor yaang mempengaruhi jumlah *Escherichia coli*, yaitu jarak septic tank dengan sumur gali yang kurang dari 10 meter, kondisi septic tank yang tidak kedap air dan terletak pada tanah yang memiliki daya serap air yang tinggi sehingga mengakibatkan jumlah bakteri *Escherichia coli* semakin lama akan semakin meningkat (Clara Awuy et al., 2018 & Dappa et al, 2023)

Kondisi tempat sumur gali yang positif mengandung *Escherichia coli* pada penelitian ini di Desa Sukasari Dusun I RT. 2 Kabupaten Seluma tidak sesuai dengan kriteria sumur sehat yaitu jarak sumur dengan septic tank kurang dari 10 meter, kedalaman sumur <7 m dari permukaan tanah, sumur tidak memiliki dinding, dekat dengan kandang ternak (sapi dan ayam) dan lantai yang dibuat dari semen, serta konstruksi sumur yang sudah rusak. Sejalan dengan penelitian (Novarianti & Amsal, 2022) bahwa air sumur gali yang tidak memenuhi syarat di sebabkan karena jarak yang tidak lebih dari 10 meter antara sumur dengan keberadaan jamban, tidak adanya saluran pembuangan air limbah, adanya kandang ayam disekitar sumur gali sertalantai sumur yang tidak dalam kondisi kedap menyebabkan

adanyagenangan air disekitar sumur gali.

KESIMPULAN

Hasil penelitian cemaran *Escherichia coli* pada air sumur gali di desa Sukasari Kabupaten Seluma, didapatkan hasil bahwa ke empat sampel yang diujikan mempunyai nilai indeks MPN $\geq 1898/100$ mL dan air sumur tersebut terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Akademi Analis Kesehatan Harapan Bangsa Bengkulu yang telah membantu jalannya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusanatery, K., & Seprianus Fahira, dan. (2022). *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*. Analisis Kualitas Sumber Air Minum (Air Sumur) Masyarakat Di Kecamatan Kota Raja Kota. 2(3), 172–181. <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera/>
- Clara Awuy, S., Jufri Sumampouw, O., Boky, H. B., & Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi ABSTRAK, F. (2018). Kandungan *Escherichia coli* Pada Air Sumur Gali dan Jarak Sumur dengan Septic Tank Di Kelurahan Rap-Rap Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2018. In *Jurnal KESMAS* (Vol. 7).
- Dappa, E., Junias, M. S., Sahdan, M., Studi, P., & Masyarakat, K. (2023). *SEHATRAKYAT (Jurnal Kesehatan Masyarakat)*. Gambaran Inspeksi Sanitasi Sumur Gali dengan Kandungan Bakteriologis Air Sumur Gali di Wilayah

- Kerja Puskesmas Sikumana Kota Kupang Tahun 2022. 2(1), 23–32. <https://doi.org/10.54259/sehatrakyat.v2i1.1203>
- Dwijayanti, S., Piranti, A. S., & Andreas, R. (n.d.). Pengaruh Buang Air Besar Sembarangan Terhadap Jumlah *Escherichia coli* Di Air Sumur dan Tingkat Kesehatan Masyarakat Desa Karanganyar Gandrungmangu Cilacap. <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/keslingmas/issue/archive>
- Eravianti. 2021. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Padang : Stikes Syedza Sainika.
- Jurnal, H., Safitri, L., & Pratami Djasfar, S. (2023). Analisis Cemar Bakteri *E. coli* Pada Air Kolam Renang Umum Di Kabupaten Tangerang dengan Metode MPN (*Most Probable Number*). *Jurnal MedLab*, 2(2).
- Jurnal, P. :, Masyarakat, K., Sangadjisowohy, D., Kesehatan, P., & Ternate, K. (n.d.). *Test Of Bacteriological Contents In Well Water Dured From Well Construction In Kelurahan Sangaji North Ternate District*. <http://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/PJKM>
- Korniasih, N. W., & Sumarya, I. M. 2. (n.d.). Total *Coliform* dan *Escherichia coli* Air Sumur Bor dan Sumur Gali Di Kabupaten Gianyar.
- Laboratorium Mikrobiologi, R., Studi Biologi, P., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Purnama Sari, D., & Rusmiyanto, E. P. (2019). Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri *Coliform* Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. *Jurnal Labora Medika*, 3(1), 29–35.
- Novarianti, N., & Amsal, A. (2022). Pengaruh Konstruksi Sumur Gali Dan Jarak Sumber Pencemar Terhadap Kualitas Bakteriologis Air di Wilayah Kerja Puskesmas Palolo. *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 16(2), 170–174. <https://doi.org/10.33860/jik.v16i2.686>
- Nurdin, A., & Kiki Riezky, A. (2023). Analisa Bakteri *Escherichia coli* Pada Sumur Gali Masyarakat Gampong JAawa Kota Banda Aceh (Vol. 1, Issue 1).
- Nur Hasmia, di, Yulyani Wardi, R., Nur Alam, M., Studi Biologi Fakultas Sains Universitas Cokrominoto Palopo, P., Palopo, K., Selatan, S., Makassar, K., & Studi Bioinformatika Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky, P. (2022). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* pada Air Sumur Gali. *Cokroaminoto Journal of Biological Science*, 4(2), 29–35
- P, S. I., Bawa P, A. I., & K, J. N. (n.d.).2020. Uji Cemar *Coliform* dan *Escherichia coli* Pada Air Sumur Gali Disekitar Tempat Pematangan Ternak Banjar Keden Desa Ketewel Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar.
- Soemarno. *Isolasi dan Identifikasi Bacteri Klinik*. Yogyakarta : Akademi analisis Kesehatan.
- Tantular, A. W., Tauherate, Yeni, D., & Aliyul, Q. 2017. *Mikrobiologi Kesehatan Program Keahlian Teknologi Laboratorium Medik*. Jakarta : EGC.
- Tefa, S., Pietherson Eryah, H., & Telnoni, S. P. (2022). *FLOBAMORA BIOLOGICAL JURNAL (FLOBIJO)* Analisis Bakteri *Coliform* Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Sikumana dan Oesapa Tengah. *Analysis Of Coliform Bacteria In Dug Well Water In Sikumana And Oesapa Tengah Villages. 1*.