

ANALISIS CEMARAN BAKTERI *COLIFORM* PADA MINUMAN ES SIRUP MENGGUNAKAN METODE *MOST PROBABLE NUMBER* (MPN) DI SDN KECAMATAN BANDA SAKTI LHOKSEUMAWE

Indri Yustati Ritonga¹, Mulyati Sri Rahayu^{2*}, Rizka Sofia³

^{1,2,3}Fakultas Kedokteran, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe
*Email: mulyati.sriarahayu@unimal.ac.id

ABSTRAK

Air yang tidak memenuhi syarat dan digunakan untuk membuat minuman jajanan es sirup akan menyebabkan gangguan pencernaan seperti diare. Penyebab tertinggi penularan diare berasal dari bakteri coliform yang merupakan indikator pencemaran air. Tujuan dari penelitian ini mengetahui cemaran bakteri coliform pada minuman es sirup yang dijual oleh pedagang kaki lima. Jenis penelitian ini adalah penelitian yang bersifat deskriptif laboratorik. Sampel penelitian ini adalah minuman jajanan es sirup yang dijual 30 pedagang kaki lima di sekitar SDN Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe. Analisis cemaran bakteri coliform pada sampel dilakukan dengan metode uji Most Probable Number (MPN) dengan menggunakan 3 seri tabung. Analisis bakteri coliform dilakukan dalam 2 tahap uji yaitu uji dugaan (Presumptive Test) dan uji penegasan (Confirmed Test). Data dibandingkan dengan Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/2010 tentang persyaratan kualitas air minum (0 APM/100 mL sampel). Hasil penelitian menunjukkan hanya 33,33% (10 sampel) dari total sampel yang tidak terkontaminasi coliform, sedangkan 66,67% (20 sampel) positif bakteri coliform dengan jumlah MPN/100 ml tertinggi sebesar >1.100/100 ml. Hal ini menunjukkan bahwa 20 sampel tersebut tidak aman untuk dikonsumsi sesuai dengan karena positif mengandung bakteri coliform. Edukasi tentang hygiene air minum diperlukan untuk meningkatkan keamanan minuman yang dijual kepada murid sekolah dasar.

Kata Kunci : Minuman Es Sirup, Bakteri Coliform, Most Probable Number (MPN)

ABSTRACT

Water used to make ice syrup is not guaranteed to meet the drinking water requirements, and contamination in drinks can cause diseases such as diarrhea. The most common cause of diarrhea transmission is coliform bacteria, an indicator of water contamination. This study aimed to detect the presence of coliform bacteria in ice syrup beverages sold by street vendors. This descriptive study with laboratory analysis was aimed to determine the presence of coliform bacteria in thirty samples of ice syrup beverages sold by street vendors around a public elementary school in Banda Sakti district, Lhokseumawe. Samples were tested using the MPN method via three serial dilutions. This examination is carried out in two stages: presumptive test and confirmed test. Then, the result was compared to the Ministry of Health Regulation No. 492/Menkes/Per/IV/2010 about drinking water quality requirements which state 0 APM/100 mL sample. The results showed that only 33.33% (10 samples) were not contaminated with coliform. About 66.67% (20 samples) were contaminated with coliform, with the highest average reading was > 1.100/100 mL sample. Due to its bacteria contamination content, according to the Ministry of Health Regulation, twenty samples were not suitable for consumption. Provision of food safety education and adequate sanitary facilities at vending sites are suggested to increase the safety of drink products.

Keywords: Ice Syrup Beverage, Coliform Bacteria, Most Probable Number (MPN)

1. Pendahuluan

Coliform adalah kelompok gram negatif yang berbentuk batang, tidak berspora, pada umumnya akan menghasilkan gas jika ditumbuhkan dalam medium laktosa.¹ Bakteri *Coliform* adalah suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator sanitasi air, artinya air akan semakin baik kualitasnya, jika sedikit kandungan *Coliform* di dalamnya.² Pencemaran bakteri *Coliform* berasal dari berbagai tempat seperti buah-buahan, sayuran mentah, tinja orang terinfeksi, makanan yang terkontaminasi, daging yang tidak matang dan air yang terkontaminasi terutama air yang tidak dimasak.³

Air merupakan suatu kebutuhan penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Manusia harus minum 2,5-3 liter air dalam sehari. Tubuh manusia terdiri dari 65% air.⁴ Manusia atau makhluk hidup apabila banyak kekurangan air, dapat menyebabkan kematian. Bertambahnya permintaan pasar terhadap air minum menyebabkan pedagang berinovasi membuat air menjadi minuman yang banyak digemari oleh masyarakat.⁵

Menurut data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2013 memperkirakan bahwa 1,7 miliar kasus diare dan sudah membunuh 760.000 anak setiap tahunnya.⁶ Pada tahun 2018 menurut profil kesehatan Indonesia memperkirakan provinsi Aceh terdapat 142.595.⁷ Menurut dinas kesehatan Kota Lhokseumawe pada tahun 2020, dari 223.957 penduduk, ada 8.262 orang yang terkenadiare, kemudian untuk Kecamatan Banda Sakti menurut Dinas Kesehatan Kota Lhokseumawe pada tahun 2020, jumlah penduduk yang terkenadiare yaitu berjumlah 2.416 dari 63.992 penduduk.⁸

Minuman jajanan es sirup merupakan salah satu minuman berasa yang paling digemari masyarakat dari berbagai kalangan, mulai dari anak-anak sampai dengan dewasa. Es sirup banyak disukai masyarakat karena rasanya yang manis dan dingin. Es sirup memiliki harga yang sangat murah sehingga banyak dibeli oleh semua kalangan terutama anak-anak sekolah dasar.⁵ Anak-anak sekolah dasar memiliki aktivitas bermain yang sangat tinggi selama di sekolah yang menyebabkan timbulnya rasa haus. Cara yang dilakukan untuk meredakan rasa haus dengan membeli jajanan es sirup yang dijual di depan sekolah atau di kantin. Anak Sekolah Dasar (SD) yang gemari jajanan es sirup tidak menyadari kebersihan es sirup itu sendiri ataupun kebersihan si penjual untuk membuat jajanan es sirup.⁹ Jajanan es sirup dijual dengan harga murah agar mendapatkan omset yang besar, sehingga cenderung tidak memperhatikan kebersihan dan higienitas dalam

membuat minuman yang dijualnya. Jajanan es sirup yang tidak bersih dapat menyebabkan beberapa penyakit diantaranya adalah demam, mual, muntah, diare, typhus dan gangguan pencernaan lainnya.¹⁰

Pengujian tentang kandungan bakteri golongan *Coliform* yang ada didalam jajanan es sirup tersebut. Perhitungan jumlah bakteri pada jajanan es sirup bertujuan untuk mengetahui keberadaan bakteri yang telah mengontaminasi jajanan es sirup yang dijual di sekitar SDN Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe. Metode yang digunakan untuk menghitung bakteri adalah metode *Most Probable Number* (MPN). Metode ini umumnya digunakan untuk mengetahui keberadaan bakteri khususnya untuk mendeteksi adanya bakteri *Coliform* yang sudah mengkontaminasi.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian yang bersifat deskriptif laboratorik. Pemeriksaan sampel dilakukan di Pusat Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sumatera Utara. Sampel dalam penelitian ini adalah minuman jajanan es sirup yang dijual pedagang kaki lima di sekitar SDN Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe sebanyak 30 pedagang kaki lima. Analisis sampel menggunakan metode uji *Most Probable Number* (MPN). Penelitian dilakukan dalam 2 tahap yaitu uji dugaan (*Presumptive Test*) dan uji penegasan (*Confirmed Test*). Uji dugaan menggunakan media *Lactose Broth* (LB) dan uji penegasan menggunakan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB). Hasil uji penegasan kemudian dilakukan uji kesesuaian lagi berdasarkan Kepmenkes RI No.492/MENKES/PER/2010.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Sampel berupa jajanan es sirup yang diperoleh dari 30 pedagang kaki lima yang berada disekitar SDN Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe diperiksa terhadap pencemaran bakteri *Coliform* menggunakan metode uji *Most Probable Number* (MPN). Tahapan pertama yaitu uji perkiraan (*Presumptive test*) dengan menggunakan media *Lactose Broth* (LB). Hasil positif pada masing-masing deret tabung dikonfirmasi dengan tabel MPN. Hasil pemeriksaan mikrobiologis yang telah dilakukan terdapat cemaran bakteri *Coliform* pada 20 sampel jajanan es sirup dapat dilihat pada Tabel 1.

Coliform dengan jumlah yang berbeda-beda. Hasil Tabel 1 menunjukkan bahwa 30 sampel minuman

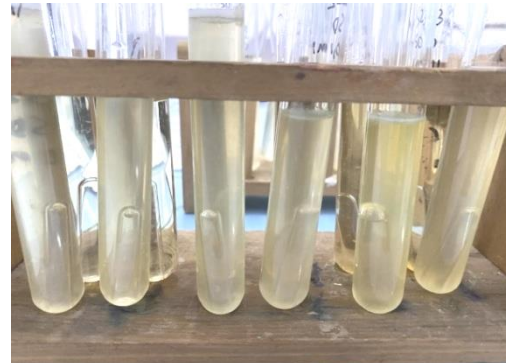
Tabel 1. Hasil Uji Perkiraan (*Presumptive Test*)

Parameter Analisa	Kode Sampel	Tes Perkiraan	Hasil Analisa
	S01	0-0-0	-
	S02	0-0-0	-
	S03	3-2-2	210
	S04	3-3-3	>1.100
	S05	3-2-1	150
	S06	3-0-2	64
	S07	3-3-1	460
	S08	3-1-1	75
	S09	3-1-0	43
	S10	3-3-3	>1.100
	S11	0-0-1	3
	S12	2-2-0	21
	S13	3-3-0	240
MPN Coliform	S14	0-0-0	-
	S15	0-0-0	-
	S16	0-0-0	-
	S17	0-0-0	-
	S18	3-3-3	>1.100
	S19	2-0-0	9
	S20	1-1-0	7
	S21	3-2-2	210
	S22	0-0-0	-
	S23	0-0-0	-
	S24	3-3-3	>1.100
	S25	3-2-2	210
	S26	0-0-0	-
	S27	3-3-2	1.100
	S28	0-0-0	-
	S29	0-0-1	3
	S30	3-2-2	210

jajanan es sirup yang diuji ternyata 20 sampel positif mengandung cemaran. Terdapat 4 sampel yang memiliki tinggi yaitu sebesar >1.100/100. Berdasarkan analisa tersebut maka dari 30 sampel yang diperiksa hanya 10 sampel yang memenuhi kriteria kelayakan secara mikrobiologis dengan nilai indeks MPN 0/100 ml. Sementara untuk hasil pemeriksaan pada uji perkiraan yang menunjukkan hasil positif dapat dibuktikan dengan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham seperti pada Gambar 1.

Tahap kedua yaitu uji penegasan (*Confrimative test*) dengan menggunakan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB), media ini digunakan untuk mendeteksi bakteri *Coliform*. Keberadaan bakteri *Coliform* ditandai dengan terbentuknya asam dan gas gelembung yang disebabkan oleh fermentasi laktosa oleh bakteri

golongan *Coli* pada tabung durham melebihi 10 persen. Terbentuknya gelembung gas pada tabung durham dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Gelembung Gas Dalam Tabung Durham.



Gambar 2. Gelembung Gas Pada Tabung Durham

Hasil uji penegasan pada sampel jajanan es sirup dapat dilihat pada tabel 2, yang menunjukkan bahwa hasil dari uji penegasan (*Confirmed test*) dengan menggunakan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB), dari 30 sampel jajanan es sirup didapatkan bahwa 20 sampel menunjukkan hasil yang positif, dan 10 sampel yang menunjukkan hasil yang negatif.

Tabel 2. Hasil uji penegasan (*Confirmed Test*)

Parameter Analisa	Kode Sampel	Hasil Analisa MPN
	S01	-
	S02	-
	S03	+
	S04	+
	S05	+
	S06	+
	S07	+
	S08	+

	S09	+
	S10	+
	S11	+
	S12	+
	S13	+
	S14	-
Bakteri <i>Coliform</i>	S15	-
	S16	-
	S17	-
	S18	+
	S19	+
	S20	+
	S21	+
	S22	-
	S23	-
	S24	+
	S25	+
	S26	-
	S27	+
	S28	-
	S29	+
	S30	+

komposisi *peptone, lactose, oxgall, brilliant green*, dan *aquades*. Media BGLB ini berwarna hijau metalik, jika terdapat reaksi fermentasi dengan media, warna media ini akan berubah menjadi hijau kekeruhan. Warna ini berasal dari adanya koloni *Coliform* yang bereaksi dengan BGLB. Media Brilliant Green Lactose Bile broth 2% (BGLB 2%) digunakan untuk uji penegasan karena adanya *brilliant green* mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif selain *Coliform* dan adanya garam empedu mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak hidup dalam gastrointestinal manusia. Kandungan ini yang menjadi pembeda dengan media *Lactose Broth* (LB). Media ini juga mengandung laktosa sehingga indikatornya sama seperti uji sangkaan dimana jika positif *Coliform* maka akan terbentuk gas.¹⁷

Uji MPN dinyatakan positif apabila setelah diinkubasi terjadi perubahan kekeruhan cairan dan juga terbentuk gelembung gas pada tabung durham, dinyatakan negatif apabila tidak terjadi kekeruhan (jernih) dan tidak terdapat gas gelembung pada tabung durham.¹⁶ Adanya gelembung pada tabung durham dikarenakan terjadinya proses fermentasi laktosa menjadi asam dan gas. Terbentuknya asam dilihat dari kekeruhan pada media laktosa, kekeruhan yang terdapat pada tabung reaksi disebabkan karena adanya aktivitas dari suatu mikroorganisme dan terbentuknya gas dilihat dalam tabung durham berupa gelembung udara.²

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan Uji *Most Probable Number* (MPN), terdapat 20 sampel dari 30 sampel positif di dalamnya terdeteksi bakteri *Coliform*. Dari hasil pengujian dari 20 sampel yang positif pada uji dugaan menunjukkan hasil yang sama yaitu ke 20 sampel positif mengandung bakteri *Coliform*. Keseluruhan sampel yang diteliti, hanya 10 sampel yang aman secara mikrobiologis untuk dikonsumsi karena tidak mengandung bakteri *Coliform* sama sekali, dan 20 sampel tidak aman untuk dikonsumsi sesuai dengan Kepmenkes RI No.492/MENKES/PER/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, karena positif mengandung bakteri *Coliform*.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Selian (2014) pada minuman jajanan yang dijual di sekolah Dasar Kecamatan Sukabumi Kota Bandar Lampung, ditemukan 15 sampel dari 16 sampel positif di dalamnya terdeteksi bakteri *Coliform*.¹⁸ Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Prayekti (2017) pada jajanan minuman di sekitar sekolah Dasar pada wilayah Jemurwonosari Surabaya, yaitu 9 dari 9 sampel minuman jajanan di sekitar SDN

3.2 Pembahasan

Uji MPN merupakan uji untuk mengetahui jumlah bakteri *Coliform*. Penelitian ini ada 2 uji yang akan digunakan yaitu *presumptive test* dan *confirmative test*. Uji *presumptive test* menggunakan media *Lactose Broth* (LB), dengan komposisi 0,3% *beefextract*; 0,5% pepton dan 0,5% laktosa. Media *lactose broth* digunakan karena media ini berfungsi untuk mendeteksi kehadiran *Coliform* yang memfermentasikan laktosa dalam air, makanan, dan produk susu. Pepton dan *beef extract* menyediakan nutrisi esensial untuk pertumbuhan bakteri. Laktosa menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasikan oleh organisme *Coliform*. Hasil pemeriksaan dinyatakan positif apabila terbentuk gas sebanyak 10% atau lebih di dalam tabung durham. Fungsi tabung durham di dalam penelitian ini sebagai media untuk menampung gas akibat metabolisme bakteri.¹⁵ Gelembung udara yang dihasilkan pada tabung durham disebabkan oleh adanya aktivitas respirasi mikroorganisme tersebut berupa gelembung gas, dan penyebab lain dari terbentuknya gas pada tabung durham diakibatkan karena kontaminasi dari udara ketika proses isolasi dalam inkubator.¹⁶

Uji *confirmative test* dengan menggunakan media *Briliant Green Lactose Broth* (BGLB), dengan

Jemurwonosari memiliki kontaminasi bakteri *Coliform*.¹⁹

Kontaminasi bakteri yang telah disebutkan di atas dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya bahan pembuat, alat-alat yang digunakan, penggunaan tangan dan lingkungan sekitar sekolah. Kemudian pada saat pengambilan sampel, peneliti juga memperhatikan seluruh pedagang dalam penyajian minuman jajanan es sirup tersebut serta lokasi penjualan pedagang. Penggunaan tangan yang tidak bersih dapat menjadi sumber kontaminasi bakteripatogen. Mulai dari cara membuat sampai menyajikan perlu diperhatikan kebersihannya. Tangan yang tidak dicuci dengan sabun kemudian menyentuh alat dan bahan yang akan digunakan untuk menyajikan minuman dapat meningkatkan resiko pencemaran bakteri patogen. Sehingga saat melakukan penjamahan minuman perlu digunakan sarung tangan.²⁰

Alat yang digunakan juga dapat menjadi sumber pencemaran bakteri. Alat yang sering digunakan oleh pedagang minuman kaki lima yaitu termos es, teko air, sendok penggerak es, gunting, dan lain-lain. Penggunaan alat yang tidak disterilisasikan terlebih dahulu dapat meningkatkan pencemaran mikroorganisme. Alat yang digunakan jika dibiarkan begitu saja setelah dipakai langsung disimpan dapat menambah resiko terjadinya kontaminasi bakteri patogen.²¹ Bahan pembuat yaitu bahan dasar yang akan digunakan untuk membuat minuman jajanan seperti air, es dan serbuk minuman seduh. Ketiga bahan tersebut dapat meningkatkan terjadinya kontaminasi bakteri, misalnya dari air yang akan digunakan. Banyak dari pedagang yang menggunakan air galon isi ulang, tanpa memasak air galon isi ulang tersebut, juga membiarkan galon dalam keadaan terbuka. Hal ini memungkinkan air terkontaminasi bakteri melalui udara dan tiap akan digunakan dituang ke dalam teko terlebih dahulu, yang mana teko tersebut juga tidak dapat dijamin kebersihannya. Kemudian untuk es yang akan dimasukkan ke dalam minuman dihancurkan dengan menggunakan palu yang tidak terjamin kebersihannya dan disimpan dalam termos yang juga tidak terjamin kebersihannya.²² Lingkungan yang kotor dan tidak terjaga sanitasinya dapat menjadi faktor terkontaminasinya bakteri pada minuman jajanan es sirup, contohnya beberapa SD ini berada di pinggir jalan raya, banyak terpapar debu asap kendaraan, dekat dengan selokan dan sanitasinya juga buruk sehingga berpotensi menjadi sumber pencemaran bakteri patogen.²³

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan menjadi 2 grup yaitu: (1) *Coliform* fekal misalnya *Escherichia coli* dan (2) *Coliform* nonfekal misalnya *Enterobacter aerogenes*. *Escherichia coli* merupakan bakteri

yang berasal dari kotoran hewan atau manusia, sedangkan *Enterobacter aerogenes* biasanya ditemukan pada hewan atau tanam-tanaman yang telah mati. Sehingga adanya *coliform* dalam air minum menunjukkan bahwa air minum itu pernah terkontaminasi feses manusia dan manusia yang mungkin dapat mengandung patogen usus. Oleh karena itu, standar air minum mensyaratkan bakteri coliform harus nol dalam 100 ml air minum.²⁴

Keberadaan bakteri *Coliform* dapat mengidentifikasi adanya keberadaan bakteri patogen lain. Air yang tercemar oleh bakteri *Coliform* dapat berdampak buruk bagi kesehatan jika masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan penyakit saluran pencernaan seperti diare, disentri amoeba, rasa kram pada perut, rasa sakit seketika buang air besar dan terkadang feses yang keluar bercampur darah. Cara menghindari berbagai penyakit akibat infeksi bakteri di atas, maka perlu dilakukan upaya pencegahan. Pencegahan utama harus dimulai dari menjaga kebersihan diri sendiri sebelum beraktifitas atau sebelum menyiapkan peralatan yang akan digunakan, juga perlu disterilisasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Bahan pembuatan juga perlu diperhatikan dan dijaga kebersihannya. Penggunaan alat pelindung diri seperti sarung tangan dalam mengelola minuman juga diperlukan sebagai salah satu pencegahan terjadinya kontaminasi. Pencegahan yang terakhir yaitu menggunakan sumber air bersih dan air sebaiknya dimasak terlebih dahulu dan disimpan ditempat yang bersih sebelum digunakan untuk membuat minuman jajanan es sirup.

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari 20 dari 30 sampel es sirup yang dijual di sekitar SDN Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe positif mengandung bakteri *Coliform* dan tidak memenuhi persyaratan Permenkes RI No. 492 Tahun 2010 sehingga tidak aman untuk dikonsumsi.

4.2 Saran

Berdasarkan temuan tersebut penting bagi Dinas Kesehatan dapat melakukan pemeriksaan bakteriologis secara berkala terhadap minuman jajanan sekaligus memberi edukasi bagi para pedagang untuk memperhatikan baik sumber air bersih, higiene dan sanitasi untuk membuat minuman jajanan es sirup.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih disampaikan kepada pihak Pusat Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sumatera Utara yang telah memfasilitasi dalam melakukan analisa terhadap sampel penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Acton, Q.A. (2013). *Advances in Gammaproteobacteria Research and Application 2013th ed.*, Scholarly Edition. Diakses dari: Googlebook, pada 10 April 2021.
2. Dwidjoseputro. (1990). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
3. Buckle, KA, RA Edwards, GH Fleet dan M. Wootton. (1987). *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI-Press.
4. Sutjahyo B. (2012) *Air Minum Kebijakan Kementrian Pemerintah dan Swasta dalam Penyediaan Air Minum Perkotaan*. Jakarta: Tirta Dharma.
5. Marhamah, Huda M. (2014). Kualitas Mikrobiologi Minuman Jajanan (Es Sirup) Pada Kantin SD Negeri Di Wilayah Kota Bandar Lampung. *Jurnal analis kesehatan*, 3(1), 321–6.
6. WHO. Diarrhoeal Disease (2013). Diakses dari: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>, pada 22 Februari 2021.
7. Dinas Kesehatan Aceh. (2018). *Profil Kesehatan Aceh 2018*. Diakses dari: <https://dinkes.bandaaacehkota.go.id/profil-kesehatan-kota-banda-aceh-tahun-2018>, pada 22 Februari 2021.
8. Dinas Kesehatan Lhokseumawe. (2020). *Laporan Kasus Diare 2020*. Kota Lhokseumawe
9. Paramita P, Martini, Yuliawati S. (2013). Identifikasi Keberadaan Coliform Dan Eschericia Coli Pada Es Jeruk Kemasan (Studi Di Wilayah Sekolah Dasar Kecamatan Tembalang Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 53(9),1689–99.
10. Astuti E. (2016). Pemeriksaan Bakteriologis Jajanan Es Sirup Aneka Rasa Di Sekolah Dasar Negeri Kabupaten Sidrap. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Iqra*, 4(2),58–
11. Brian P. Water Research Center - Water Testing Fecal Bacteria Pathogenic Organisms Water. Diakses dari: <https://www.archive-water-research.net/index.php/fecal-coliform-bacteria-in-water>, pada 22 Februari 2021
12. Permenkes RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. 2010. Diakses pada 22 Februari 2021 dari: <http://lib.kememperin.go.id/neo/detail.php>,
13. Astuti SM. (2013). Uji bakteri coliform pada jajanan es sirup yang ada di sekitar SDN Kecamatan Kota Tengah Gorontalo. Diakses dari: <https://repository.ung.ac.id>, pada 15 Maret 2021.
14. Apriliyanti LD. (2020). Analisis Kandungan Mikroba Pada Jajanan Bakso Tusuk Di Alun-Alun Kota Gresik Menggunakan Metode TPC (Total Plate Count) Dan MPN (Most Probable Number). 2020. Diakses dari: <http://digilib.uinsby.ac.id>, pada 15 Februari 2020.
15. Pelczar M. J, Chan, E.C.S, Krieg, Noel R. (1993). *Microbiology concept and application*. 6th ed. edition .USA: McGraw-Hill Inc.
16. Yusmaniar, Wardiyah, Khairun Nida. (2017). *Bahan Ajar Mikrobiologi dan Parasitologi Farmasi*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
17. Bambang, Andrian G, Fatimawali, dan Kojong, Novel S. (2014). Analisis Cemaran Bakteri Coliform dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Air Isi Ulang dari Depot di Kota Manado. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 3(3), 2302 – 2493
18. Selian LS, Warganegara E, Apriliana E. (2014). Uji Most Probable Number (MPN) dan Deteksi Bakteri Koliform Dalam Minuman jajanan yang Dijual Di Sekolah Dasar Kecamatan Sukabumi kota Bandar Lampung. *Majority Jurnal*, 3(2), 126–34.
19. Prayekti E. (2017). Analisis Mikrobiologi Jajanan Minuman Di Sekitar Sekolah Dasar Pada Wilayah Jemurwonosari, Surabaya. *Journal Sain Health*, 1(2) :92.
20. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2014). Permenkes No 43 Tahun 2014. Tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum. 2014;2–14. Diakses dari: <https://pelayanan.jakarta.go.id>, pada 22 Februari 2021.
21. Rizqi SN, Hestningsih R, Saraswati LD. (2016). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Total Angka Bakteri Dan Keberadaan Bakteri Escherichia Coli Pada Alat Makan (Studi Pada Lapas Klas I Kedungpane Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(4),470–7.
22. Trisnaini I, Sunarsih E, Septiawati D. (2018). Analisis Faktor Risiko Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Di Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 28–40.

23. Adrianto R. (2018). Pemantauan Jumlah Bakteri Coliform Di Perairan Sungai Provinsi Lampung. *Majalah Teknologi Agro Industri*, 10(1), 1–6.
24. Purnawijayanti, H.A. (2001). Sanitasi, Higiene Dan Keselamatan Kerja Dalam Pengolahan Makanan. Yogyakarta: Kanisius Media.

Penulis :

Indri Yustati Ritonga

Lahir di Sumatera Utara, 11 Juni 1998. Merupakan mahasiswa profesi Dokter Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe.

dr. Mulyati Sri Rahayu, M.Si

Lahir di Aceh Timur, 05 April 1983. Merupakan dosen pada bagian Patologi Anatomi Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Malikussaleh. Penulis merupakan lulusan profesi Dokter Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, dan lulusan S2 Ilmu Kedokteran Dasar (Patobiologi) Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

dr. Rizka Sofia, MKT

Lahir di Lhokseumawe, 01 Januari 1980. Merupakan dosen pada bagian Parasitologi Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Malikussaleh. Penulis merupakan lulusan profesi dokter Universitas Syiah Kuala, dan lulusan S2 Ilmu Kedokteran Tropis Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Medan.