

HIGIENE SANITASI DAN KEBERADAAN *ESCHERICHIA COLI* PADA JUS BUAH

Sania Nikita Napitu^{1*}, Devi Nuraini Santi², Evi Naria³, Winni R. E. Tumanggor⁴

Program Studi S-1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara^{1,2,3,4}

*Corresponding Author : sanianikitanapitu@gmail.com

ABSTRAK

Jus buah merupakan minuman olahan buah yang bergizi. Namun, jus bisa terkontaminasi *Escherichia coli*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan higiene dan sanitasi, mengetahui pengetahuan, sikap, dan tindakan pedagang, serta mengetahui keberadaan *Escherichia coli* pada pedagang jus buah di Kecamatan Siantar Barat Tahun 2024. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain *cross-sectional* untuk menganalisis higiene dan sanitasi, mengetahui tingkat pengetahuan, sikap, dan tindakan pedagang, serta uji laboratorium untuk mengetahui keberadaan *Escherichia coli* pada sampel jus, air, dan es dari pedagang jus buah di Kecamatan Siantar Barat. Pedagang yang menjadi responden ditentukan dengan metode *total sampling* yaitu sebanyak 21 orang. Sampel jus, air, dan es diperoleh dari 6 pedagang yang dipilih dengan metode *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua pedagang jus buah tidak memenuhi persyaratan higiene dan sanitasi makanan dan minuman berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Hasil penelitian terkait higiene sanitasi makanan dan minuman menunjukkan 61,9% pedagang memiliki pengetahuan baik, 61,9% pedagang memiliki sikap cukup baik, 61,9% pedagang memiliki tindakan cukup baik. Hasil uji mikrobiologis menunjukkan bahwa 33,3% sampel jus dan 50% sampel es terkontaminasi *Escherichia coli*, sedangkan seluruh sampel air minum tidak terkontaminasi *Escherichia coli*. Hal ini menunjukkan bahwa terlepas dari pengetahuan, sikap, dan tindakan pedagang yang secara umum cukup baik, pelaksanaan higiene sanitasi masih tidak memenuhi syarat dan ditemukan *E. coli* pada sampel. Pedagang disarankan untuk meningkatkan higiene dan sanitasi selama berjualan serta menjaga kebersihan diri dan peralatan selama berjualan.

Kata kunci : *escherichia coli*, higiene sanitasi, jus

ABSTRACT

*Fruit juice is a nutritious processed fruit beverage. However, juice can be contaminated by *Escherichia coli*. This study is a descriptive study with a cross-sectional design to analyse sanitation and hygiene and determine the traders' level of knowledge, attitudes and actions, with laboratory tests to determine the presence of *Escherichia coli* in juice, water and ice samples from juice traders in the West Siantar district. The 21 traders who became respondents were chosen with total sampling method. Juice, water and ice samples were obtained from 6 traders who were selected using the purposive sampling method. The results of the study showed that none of the fruit juice traders met the sanitation hygiene requirements based on the Minister of Health Regulation number 2 of 2023. Results showed that 61.9% of traders had good knowledge, fairly good attitudes, and fairly good actions. The results of microbiological tests showed that 33% of juice samples and 50% of ice samples were contaminated by *Escherichia coli*, while no water samples were contaminated by *Escherichia coli*. This shows that despite the knowledge, attitudes and actions of the traders which were generally good, the implementation of sanitation hygiene was still not up to standards and *Escherichia coli* was found in the samples. Traders are advised to improve sanitation hygiene and maintain personal and equipment cleanliness while selling.*

Keywords: *escherichia coli, juice, hygiene sanitation*

PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan primer yang vital fungsinya bagi manusia. Meskipun demikian, makanan dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia. Hal ini terjadi

apabila makanan yang dikonsumsi mengandung racun atau alergen secara alami, mengalami kerusakan selama proses pengolahan, atau mengalami kontaminasi sehingga makanan menjadi media transmisi dalam penularan penyakit (Sarudji, 2010). Kontaminasi pada makanan dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan. Setiap tahun, 1 dari 10 orang mengalami gangguan kesehatan karena mengonsumsi makanan yang terkontaminasi (*World Health Organization [WHO]*, 2018). Salah satu gejala penyakit bawaan makanan yang paling umum ditemui adalah diare. Secara global, ditemukan sejumlah 1,7 miliar kasus diare pada anak terjadi setiap tahun (WHO, 2024).

Menurut Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022, jumlah kasus diare tercatat yang dilayani di fasilitas kesehatan sejumlah 2.604.952 kasus pada kategori semua umur. Jumlah kasus diare yang dilayani di Provinsi Sumatera Utara sebesar 14.199 kasus (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Laporan Dinas Kesehatan Kota Pematangsiantar menunjukkan penemuan 293 kasus diare yang terlapor (Badan Pusat Statistik Kota Pematangsiantar, 2023). Angka tersebut hanya mencakup kasus yang terlapor. Seringkali, kasus diare tidak terlapor dan tidak tercatat (*under reporting cases*) serta tidak terdeteksi (*undetected cases*) sehingga data kasus yang terlapor belum tentu menggambarkan situasi yang sebenarnya. Salah satu indikator terjadinya pencemaran pada makanan adalah ditemukannya *Escherichia coli*. Keberadaan *E. coli* mengindikasikan terjadinya cemaran feses manusia atau mahluk berdarah panas lainnya pada air dan makanan. Jika *E. coli* ditemukan pada sampel air dan makanan, maka dikhawatirkan sampel tersebut terkontaminasi tinja dan dapat mengandung bakteri patogen yang dapat menginfeksi individu yang mengonsumsi air atau makanan tersebut (Puspawati *et al.*, 2023).

Jus buah merupakan minuman yang berasal dari buah yang diperas atau dihancurkan. Jus buah menjadi alternatif dalam meningkatkan konsumsi buah. Namun, jus buah dapat mengalami pencemaran *E. coli*. Penelitian Lestari *et al.* (2015) menemukan sebanyak 52% sampel jus yang diuji terkontaminasi *E. coli*. Penelitian yang dilakukan oleh Aleru *et al.* (2020) menunjukkan persentase *E. coli* yang diisolasi dari seluruh sampel jus yang diperiksa adalah sebanyak 19,1%. Hasil pemeriksaan *E. coli* dengan metode *Most Probable Number* (MPN) pada 15 sampel jus jambu merah menunjukkan bahwa seluruh sampel dinyatakan mengandung *E. coli* dengan hasil mulai dari 9 MPN/ml hingga >1100 MPN/ml (Reonanda *et al.*, 2023).

Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan di Kecamatan Siantar Barat, ditemukan sebanyak 21 pedagang jus buah yang tersebar di berbagai area publik seperti pasar tradisional, taman, sekolah, dan lain-lain. Survei pendahuluan yang dilakukan pada 10 pedagang jus buah menunjukkan bahwa 9 pedagang jus buah menggunakan es batu bungkus sebagai campuran jus, sedangkan seorang pedagang menggunakan es kristal. Dua dari 10 pedagang menggunakan buah dengan kualitas yang tidak baik yang sudah berubah warna dan teksturnya. Seluruh pedagang menggunakan buah yang berasal dari pasar tradisional. Pasar tradisional menjadi tempat perkembangbiakan hewan pembawa penyakit seperti kecoak, lalat, dan tikus (Gusti & Sari, 2020). Hal ini memungkinkan kontak antara hewan pembawa penyakit dengan buah-buahan sehingga buah perlu dicuci bersih. Sembilan dari sepuluh pedagang menggunakan air depot isi ulang depot sebagai air campuran pembuatan jus, sedangkan satu pedagang menggunakan air perusahaan air minum daerah (PDAM) yang direbus sendiri. Hasil penelitian yang dilakukan Winandar *et al.* (2020) di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam, Banda Aceh menunjukkan bahwa 36% sampel air minum isi ulang dari depot air tercemar oleh *E. coli*.

Aspek perilaku pedagang dalam mengolah jus buah juga menjadi perhatian. Sepuluh pedagang yang diobservasi tidak menggunakan sarung tangan, masker, penutup kepala, atau celemek selama pembuatan jus yang memungkinkan terjadinya kontak antara tubuh pedagang dan jus buah. Selain itu, 10 pedagang yang diobservasi berjualan di pinggir jalan dengan penyimpanan buah tanpa pendingin dan tidak tertutup sehingga memungkinkan terjadinya kontak debu dan hewan pembawa penyakit pada buah-buahan. Sepuluh pedagang yang

diobservasi juga hanya mencuci buah-buahan sebelum dipajang pada etalase, namun tidak mencuci buah-buahan tersebut sebelum diolah menjadi jus buah. Seluruh pedagang yang diobservasi juga tidak mencuci peralatan dengan air dan sabun secara berkala, melainkan hanya membilas peralatan dengan air. Dengan demikian, sepuluh dari sepuluh pedagang yang diobservasi pada survei pendahuluan tidak menerapkan 6 prinsip higiene dan sanitasi makanan dan minuman berdasarkan syarat yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.

Berdasarkan survei pendahuluan yang telah dilakukan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan prinsip higiene dan sanitasi makanan dan minuman pada pedagang jus buah, pengetahuan, sikap, dan tindakan pedagang, serta mengetahui keberadaan *Escherichia coli* pada jus buah yang dijual di Kecamatan Siantar Barat Tahun 2024.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian survei yang bersifat deskriptif untuk menganalisis penerapan higiene dan sanitasi pedagang, tingkat pengetahuan, sikap, dan tindakan pedagang jus buah terkait higiene dan sanitasi makanan dan minuman pada pedagang berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, serta uji keberadaan *E. coli* pada jus buah, air pencampuran, dan es pada pedagang jus di Kecamatan Siantar Barat. Penelitian dilakukan mulai Juni 2024 hingga Desember 2024. Responden dalam penelitian ini ditentukan dengan metode *total sampling* yaitu seluruh pedagang jus buah di Kecamatan Siantar Barat. Objek dalam penelitian ini merupakan sampel jus buah, air pencampuran, dan es yang diperoleh dari 6 pedagang jus buah yang dipilih dengan metode *purposive sampling* dengan mempertimbangkan lokasi penjualan jus buah di area publik yang cenderung lebih padat aktivitas.

Penelitian dilakukan pada 21 pedagang jus buah di Kecamatan Siantar Barat dengan menggunakan lembar observasi dan kuesioner yang dibuat berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Penilaian penerapan higiene dan sanitasi pada pedagang jus buah dinyatakan memenuhi syarat apabila pedagang memenuhi semua kriteria yang diamati terkait 6 prinsip higiene dan sanitasi makanan dan minuman. Penilaian pengetahuan, sikap, dan tindakan pedagang dilakukan berdasarkan hasil jawaban kuesioner, dimana dinyatakan baik apabila skor yang didapatkan $>75\%$, cukup baik apabila skor yang didapatkan $55\%-75\%$, dan dinyatakan kurang baik apabila skor yang didapatkan $<55\%$. Keberadaan *E. coli* pada sampel jus buah dilakukan dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN), sedangkan keberadaan *E. coli* pada sampel air pencampuran dan es dilakukan menggunakan uji membran filter. Keberadaan *E. coli* dinyatakan memenuhi syarat apabila pada seluruh sampel dari seorang pedagang tidak ditemukan *E. coli* atau nilai *E. coli* sama dengan 0 CFU/100 ml atau 0 MPN/100 ml.

HASIL

Analisis Univariat

Tabel 1 menunjukkan bahwa pedagang jus buah paling banyak berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 12 pedagang (57,1%). Pedagang jus buah paling banyak ditemukan pada rentang umur 17–25 tahun dan 36–45 tahun yaitu masing-masing sebanyak 6 pedagang (28,6%). Pendidikan terakhir yang paling banyak ditempuh oleh para pedagang adalah tingkat SMA/sederajat, yaitu sebanyak 15 pedagang (71,4%). Penelitian ini menemukan bahwa paling banyak pedagang jus buah telah berjualan selama lebih dari 5 tahun, yaitu sebanyak 10 pedagang (47,6%). Pendapatan bersih para pedagang jus buah paling banyak terdapat pada kelompok pendapatan Rp 3.000.000–Rp 6.000.000, yaitu sebanyak 12 pedagang (57,1%).

Tabel 1. Karakteristik Pedagang Jus Buah di Kecamatan Siantar Barat Tahun 2024

Karakteristik Pedagang	n=21	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	9	42,9
Perempuan	12	57,1
Umur		
17–25	6	28,6
26–35	4	19
36–45	6	28,6
46–55	3	14,3
56–65	2	9,5
Pendidikan Terakhir		
Tidak sekolah	1	4,8
SD/sederajat	1	4,8
SMP/sederajat	1	4,8
SMA/sederajat	15	71,4
Perguruan tinggi	3	14,3
Lama Berjualan		
<1 tahun	7	33,3
1–5 tahun	4	19,0
>5 tahun	10	47,6
Pendapatan		
<Rp 3.000.000	3	14,3
Rp 3.000.000–Rp 6.000.000	12	57,1
>Rp 6.000.000	6	28,6

Tabel 2. Penerapan Higiene dan Sanitasi Makanan dan Minuman Oleh Pedagang Jus Buah

Higiene dan Sanitasi Makanan dan Minuman	n=21	%
Memenuhi Syarat	0	0
Tidak Memenuhi Syarat	21	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh pedagang jus buah (100%) di Kecamatan Siantar Barat belum memenuhi syarat 6 Prinsip Higiene dan Sanitasi Makanan dan Minuman berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023.

Tabel 3. Penerapan 6 Prinsip Higiene Sanitasi Oleh Pedagang Jus Buah

Prinsip Higiene Sanitasi Makanan dan Minuman	Keterangan			
	Memenuhi (MS)	Syarat	Tidak (TMS)	Memenuhi Syarat
n	%	n	%	
Pemilihan Bahan Jus Buah	12	57,1	9	42,9
Penyimpanan Bahan Jus Buah	1	4,8	20	95,2
Pengolahan Jus Buah	0	0	21	100
Penyimpanan Jus Buah	21	100	0	0
Pengangkutan Jus Buah	15	71,4	6	28,6
Penyajian Jus Buah	15	71,4	6	28,6

Persyaratan penyiapan bahan pangan dipenuhi oleh 12 pedagang jus buah (57,1%). Persyaratan penyimpanan bahan pangan tidak dipenuhi oleh hampir seluruh pedagang, yaitu sebanyak 20 pedagang (95,2%). Tidak ada pedagang (0%) yang memenuhi persyaratan pengolahan pangan. Seluruh pedagang (100%) dianggap memenuhi persyaratan penyimpanan pangan karena tidak ada pedagang yang melakukan penyimpanan jus buah jadi secara spesifik. Sebanyak 15 pedagang (71,4%) memenuhi persyaratan pengangkutan pangan dan penyajian pangan.

Gambaran Perilaku Pedagang Jus Buah di Kecamatan Siantar Barat Tahun 2024**Tabel 4. Distribusi Frekuensi Perilaku Pedagang Jus Buah di Kecamatan Siantar Barat Tahun 2024**

Domain Perilaku	n	%
Tingkat Pengetahuan		
Baik	13	61,9
Cukup Baik	8	38,1
Sikap		
Baik	8	38,1
Cukup Baik	13	61,9
Tindakan		
Baik	8	38,1
Cukup Baik	13	61,9

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebanyak 13 pedagang (61,9%) memiliki tingkat pengetahuan dengan kategori baik, sedangkan 8 pedagang (38,1%) memiliki pengetahuan yang dikategorikan sebagai cukup baik. Sebagian besar pedagang tergolong memiliki sikap cukup baik yaitu sebanyak 13 pedagang (61,9%), sedangkan sebanyak 8 pedagang (38,1%) dikategorikan memiliki sikap baik. Tindakan dari pedagang jus buah dapat dikategorikan ke dalam dua kelompok. Sebanyak 13 pedagang (61,9%) berada dalam kategori tindakan cukup baik, sedangkan 8 pedagang (38,1%) dikategorikan dalam tindakan baik.

Tabel 5. Keberadaan *Escherichia Coli* pada Sampel Jus Buah, Air dan Es

Pedagang	Kadar <i>E. coli</i> yang diizinkan (CFU/100 mL)	Hasil Uji Sampel (CFU/100 mL)			Ket			
		Jus Buah	Air	Es	Kadar	Keberadaan		
A	0	<1,1	-	<1	-	<1	-	MS
B	0	<1,1	-	<1	-	2	+	TMS
C	0	1,1	+	<1	-	<1	-	TMS
D	0	<1,1	-	<1	-	184	+	TMS
E	0	<1,1	-	<1	-	<1	-	MS
F	0	6,9	+	<1	-	7	+	TMS

Hasil uji keberadaan *E. coli* pada jus buah menunjukkan bahwa 2 dari 6 sampel jus buah (33,3%) tidak memenuhi syarat jumlah *E. coli* yang diizinkan ada pada air minum berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, yaitu sebesar 0 CFU/100 mL. Hasil pemeriksaan pada jus F menunjukkan hasil pemeriksaan sebanyak 6,9 CFU/100 mL dan jus C positif mengandung *E. coli* sebanyak 1,1 CFU/100 mL. Hasil uji keberadaan *E. coli* pada sampel air pencampuran dan es dengan metode membran filter menunjukkan bahwa seluruh sampel air pencampuran (100%) memenuhi syarat, sedangkan 3 dari 6 sampel es (50%) tidak memenuhi syarat berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Pemeriksaan yang dilakukan pada es menunjukkan bahwa keberadaan *E. coli* pada es yang tertinggi ditunjukkan oleh sampel es D yaitu sebanyak 184 CFU/100 mL.

PEMBAHASAN**Penerapan 6 Prinsip Higiene dan Sanitasi Makanan dan Minuman Oleh Pedagang Jus Buah**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada (0%) pedagang jus buah yang memenuhi persyaratan higiene dan sanitasi makanan dan minuman berdasarkan Permenkes Nomor 2

Tahun 2023. Hal ini terjadi terutama karena seluruh pedagang tidak memenuhi prinsip pengolahan pangan matang yang baik berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Selain itu, kelima prinsip higiene sanitasi makanan dan minuman lainnya juga belum dipenuhi oleh para pedagang.

Pemilihan Bahan Jus Buah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 12 pedagang (57,1%) belum memenuhi syarat pemilihan bahan jus buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh pedagang memperoleh buah-buahan dan bahan lainnya dari pasar tradisional. Kondisi ini sudah sesuai dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 yang mensyaratkan bahwa asal bahan pangan harus dari tempat yang jelas, terpercaya dan diawasi pemerintah. Namun, menurut Gusti & Sari (2020) pasar tradisional rentan menjadi area perkembangbiakan hewan pembawa penyakit yang mungkin bersentuhan dengan buah yang dijual, sehingga buah-buahan yang sudah dibeli perlu dicuci bersih. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 7 pedagang (33,3%) menggunakan buah-buahan dengan kualitas kurang baik di mana sebagian buah sudah mengkerut, memar, atau busuk. Kerusakan pada buah dapat meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme pada jus buah. Menurut Lestari *et al.* (2018), buah mengandung kadar karbohidrat yang cukup tinggi dan memiliki pH yang dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme.

Seluruh pedagang (100%) menggunakan air dan es yang memenuhi syarat, yaitu menggunakan air dengan kualitas air minum. Para pedagang paling banyak menggunakan air depot isi ulang sebagai air pencampuran jus buah yaitu sebanyak 15 pedagang (71,4%). Pemilihan air isi ulang sebagai bahan baku air pencampuran dilakukan karena dianggap lebih praktis dan murah untuk digunakan dalam berjualan jus buah. Selain itu, air minum isi ulang sudah memiliki wadah berupa galon sehingga lebih mudah dibawa kemana-mana. Kondisi serupa ditemukan pada penelitian Lestari *et al.* (2015) di Tembalang yang menunjukkan bahwa 80% pedagang jus buah menggunakan air isi ulang sebagai air pencampuran jus. Sebagian besar pedagang (66,7%) menggunakan es batu sebagai bahan pendingin, sedangkan 33,3% lainnya menggunakan es kristal. Para pedagang menggunakan es batu buatan sendiri atau bungkusannya karena lebih murah dan lebih mudah untuk didapatkan. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Reonanda *et al.* (2023) yang menemukan sebagian besar pedagang menggunakan es kristal dibandingkan es balok atau es batu rumahan sebagai bahan tambahan jus yakni sebesar 53%.

Penyimpanan Bahan Jus Buah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir seluruh pedagang jus buah belum memenuhi syarat penyimpanan bahan pangan yang baik, yaitu sebanyak 20 pedagang (95,2%). Meskipun bahan pembuatan jus buah sudah disimpan dalam tempat yang terpisah sesuai jenisnya, namun masih ada beberapa persyaratan penyimpanan yang tidak memenuhi syarat. Hasil penelitian menemukan sebanyak 14 pedagang (66,7%) yang menggunakan etalase buah yang kurang baik. Etalase buah yang digunakan dalam keadaan terbuka atau tanpa penutup sehingga memungkinkan kontak antara debu jalanan, bahan kimia, atau hewan pembawa penyakit mengingat lokasi penjualan yang terletak di pinggir jalan. Hal ini tidak sesuai dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 yang menyatakan bahwa tempat penyimpanan bahan pangan harus senantiasa terpelihara dan bersih, terlindung baik dari debu, bahan kimia, dan hewan pembawa penyakit. Kondisi serupa ditemukan oleh Reonanda *et al.* (2023) dimana hanya 13,3% etalase pedagang jus buah yang dapat dikategorikan dalam keadaan baik yang dinilai dari kebersihan, kondisi kaca etalase, tutup etalase, dan kondisi buah dalam etalase.

Sebanyak 14 pedagang (66,7%) tidak menempatkan buah yang telah terpotong di tempat khusus yang tertutup dan bebas kontaminasi. Buah yang sudah terpotong sudah mengalami

kerusakan pada selnya. Kerusakan pada buah dapat meningkatkan kontaminasi mikroorganisme pada buah. Terdapat 4 pedagang (19,0%) yang menempatkan es dalam wadah yang terbuka. Pedagang tersebut seringkali membiarkan wadah esnya terbuka sambil melayani pembeli, terutama jika banyak pembeli yang datang. Kondisi ini memungkinkan terjadinya cemaran pada es yang berasal dari debu maupun mikroorganisme lainnya. Seluruh pedagang menerapkan prinsip *First In First Out* dan *First Expired First Out* dalam penyimpanan makanan. Kondisi ini sesuai dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Menurut Hadiwiyoto (2014) rotasi pada penyimpanan bahan pangan dengan prinsip FIFO dan FEFO perlu dilakukan terutama pada penyimpanan bahan pangan pada periode tertentu untuk menjaga kualitas bahan pangan supaya tetap baik saat akan diolah.

Pengolahan Jus Buah

Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh pedagang (100%) tidak mencuci buah-buahan yang akan diolah sebagai jus menggunakan air dengan kualitas air minum. Pedagang mencuci buah yang akan diolah sebagai jus menggunakan air bersih sebelum dilakukan penyimpanan, sedangkan saat akan mengolah, buah tidak dicuci kembali. Hal ini tidak sesuai dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 yang menganjurkan untuk menggunakan air dengan kualitas air minum untuk menyiapkan buah segar yang langsung dikonsumsi. Pencucian buah segar dengan air minum dimaksudkan untuk menurunkan risiko terjadinya kontaminasi pada jus buah. Jus buah yang dijual tidak melalui proses pemanasan atau pasteurisasi yang dapat membunuh mikroorganisme patogen, sehingga jika terdapat mikroorganisme patogen pada air yang digunakan untuk mencuci jus buah, maka mikroorganisme tersebut akan mencemari jus buah. Menurut Ahmed *et al.* (2019), pencucian buah yang tidak benar dengan menggunakan air berkualitas buruk selama proses penyiapan pengolahan jus adalah salah satu sumber utama mikroba patogen yang digunakan dalam jus buah.

Sebanyak 18 pedagang (85,7%) tidak mencuci peralatan dengan sabun dan air mengalir secara berkala. Pencucian peralatan baru dilakukan setelah beberapa kali pemakaian dan hanya dilakukan dengan cara membilas peralatan dengan air yang digunakan berulang kali. Air pencucian ditampung hanya menggunakan ember dan digunakan sampai air menjadi keruh. Menurut Hadiwiyoto (2014) kontaminasi silang dari peralatan ke pangan matang dapat terjadi apabila peralatan yang digunakan sebelumnya belum dicuci bersih. Kondisi serupa ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Pangestu *et al.* (2024) pada gerai jus buah, dimana sebagian besar pedagang tidak mencuci peralatan menggunakan sabun dan air mengalir. Penelitian yang dilakukan Sofia *et al.* (2021) juga menemukan bahwa pedagang jus di Kecamatan Banda hanya menggunakan ember sebagai penampungan air pencucian dan air digunakan berulang kali hingga air kotor.

Kebersihan peralatan merupakan aspek yang memerlukan perhatian, karena peralatan merupakan salah satu sumber kontaminasi silang yang umum dijumpai. Penelitian yang dilakukan oleh Sandika dan Mulasari (2019) menunjukkan bahwa ada hubungan antara kondisi sanitasi alat dengan keberadaan bakteri *E. coli* pada minuman *milkshake*. Menurut Hadiwiyoto (2014) dalam melakukan pencucian peralatan, kondisi air yang digunakan untuk mencuci peralatan perlu diperhatikan, terutama jumlah dan suplai air yang digunakan. Penggunaan air pencucian yang tidak mengalir menyebabkan kotoran yang menempel pada peralatan tidak terbuang atau kembali menempel pada peralatan. Air cucian yang digunakan berulang kali juga dapat menjadi tempat perkembangbiakan mikroorganisme yang kemudian dapat mencemari jus buah. Sebagian besar pedagang (76,2%) tidak mencuci tangan secara berkala dengan air dan sabun. Para pedagang tersebut hanya mencuci tangan sesekali atau hanya mengelap tangan dengan lap basah. Hal ini disebabkan karena kondisi pedagang yang berjualan di kaki lima, sehingga fasilitas sanitasi yang dimiliki tidak memadai. Akibatnya, aktivitas mencuci tangan dengan air mengalir dan sabun sulit dilakukan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang

dilakukan pada pedagang *milkshake* di Kelurahan Warungboto dimana banyak pedagang yang tidak mencuci tangan baik sebelum maupun sesudah mengolah minuman (Sandika & Mulasari, 2019).

Tidak ada pedagang (0%) yang menggunakan masker, penutup kepala, dan pakaian bersih secara lengkap saat mengolah jus buah. Semua pedagang (100%) tidak menggunakan masker selama berjualan. Hal ini sejalan dengan penelitian Isnawati (2012) dimana 100% penjamah jus jeruk di Kelurahan Tembalang tidak menggunakan masker. Penggunaan masker dapat mengurangi kemungkinan tercemarnya makanan oleh droplet yang berasal dari mulut. Selain itu, penutup kepala yang digunakan oleh pedagang hanya berupa jilbab atau peci. Bekerja dengan menggunakan masker dan penutup kepala dapat mengurangi dan mencegah terjadinya infeksi dan kontaminasi bahan pangan oleh mikroba lainnya (Hadiwiyoto, 2014). Hasil observasi menemukan bahwa sebanyak 6 pedagang (28,6%) tidak segera menutup gelas yang sudah berisikan jus untuk penyajian di tempat. Jus buah tersebut kemudian diantarkan langsung pada pembeli dalam keadaan terbuka. Kondisi jus buah yang terbuka sebelum disajikan memungkinkan kontaminasi terutama oleh debu, mengingat posisi pedagang yang kebanyakan berjualan di pinggir jalan. Hal ini bertentangan dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dimana pangan jadi yang sudah dipersikan harus segera ditutup untuk mencegah kontaminasi.

Penyimpanan Jus Buah

Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh pedagang jus buah (100%) tidak melakukan penyimpanan pada jus buah yang sudah jadi. Hal ini disebabkan karena jus buah yang sudah diolah langsung disajikan pada konsumen yang meminum jus di tempat yang telah disediakan pedagang atau dikemas dengan wadah plastik sekali pakai untuk dibawa konsumen untuk diminum di tempat lainnya. Untuk itu, persyaratan penyimpanan jus buah dalam penelitian ini dianggap dapat diabaikan.

Pengangkutan Jus Buah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pedagang jus buah belum memenuhi persyaratan pengangkutan jus buah, yaitu sebanyak 6 pedagang (28,6%). Hasil observasi menunjukkan bahwa pada konsumsi jus buah di tempat oleh konsumen, masih ada pedagang yang mengangkut jus buah dalam keadaan terbuka yaitu 6 pedagang (28,6%). Pengangkutan jus buah dari tempat pembuatan jus buah kepada konsumen dilakukan dalam jarak yang sangat dekat. Namun, lokasi pedagang jus buah yang berada di pinggir jalan memungkinkan kontaminasi debu dan hewan pembawa penyakit terjadi.

Pada pembelian jus yang dikonsumsi tidak di tempat oleh konsumen, seluruh pedagang memastikan bahwa jus dikemas dengan aman sehingga tidak terjadi. Jus dikemas dengan wadah plastik sekali pakai yang ditutup dengan segel plastik. Kemudian, jus buah dikemas kembali menggunakan plastik yang baru dan bersih. Kondisi ini sesuai dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dimana pengangkutan makanan jadi pada pembelian *online*, dimana pelaku usaha harus mengemas pangan secara aman agar kontaminasi pada pangan dapat dicegah.

Penyajian Jus Buah

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa sebagian besar pedagang jus buah menyajikan jus dalam keadaan tertutup yaitu 15 pedagang (71,4%). Namun, masih ada pedagang yang menyajikan jus dalam keadaan terbuka yaitu sebanyak 6 pedagang (28,6%). Penyajian jus dalam keadaan terbuka dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi pada jus buah, terutama mengingat tempat penyajian jus buah oleh para pedagang merupakan tempat yang terbuka dan semuanya terletak di pinggir jalan.

Seluruh pedagang (100%) menyajikan jus buah dengan menggunakan wadah atau gelas yang tara pangan dan bersih. Tidak ada penjual yang menggunakan gelas plastik sekali pakai untuk digunakan kembali. Secara umum, penjual menggunakan gelas plastik sekali pakai yang disegel dengan tutup plastik sebagai wadah penyajian jus buah. Pedagang menggunakan gelas plastik sekali pakai sebagai wadah karena kuat, tidak bocor, bisa menampung jus hingga volume tertentu, dan mudah dibawa kemana-mana, sehingga bisa dinikmati oleh pembeli yang tidak meminum jus di tempat berjualan. Namun, untuk konsumsi di tempat, sebanyak 6 pedagang (28,6%) menggunakan gelas plastik. Kondisi ini sudah sesuai dengan anjuran Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Penyajian jus buah dengan wadah yang bersih dan tara pangan ditujukan untuk mengurangi kemungkinan kontaminasi pada jus buah. Penggunaan wadah atau yang masih basah atau kotor dapat menyebabkan kontaminasi silang (Hadiwiyoto, 2014). Penggunaan wadah sekali pakai yang digunakan berulang kali dapat menyebabkan kontaminasi zat zat dari wadah ke jus buah. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Reonanda *et al.* (2023) dimana sebagian besar pedagang jus buah menggunakan kemasan yang berbentuk plastik berbentuk kantong sebagai wadah jus buah, yaitu sebanyak 46%, dibanding menggunakan gelas plastik atau botol plastik.

Gambaran Perilaku Pedagang Jus Buah

Pengetahuan Pedagang Jus Buah

Penilaian pengetahuan pedagang jus buah menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan pedagang paling banyak pada kategori baik yaitu sebanyak 13 pedagang (61,9%). Pengetahuan pedagang yang baik dapat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan para pedagang yang sebagian besar menyelesaikan SMA sederajat. Menurut Priyoto (2018) pendidikan diperlukan untuk memperoleh dan mengolah informasi. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, maka semakin mudah seseorang menerima dan mengolah informasi, sehingga pengetahuan yang dimiliki akan bertambah. Kondisi serupa ditemukan dalam penelitian Hidayah dan Astuti (2023) yang menemukan 61,8% penjamah makanan memiliki tingkat pengetahuan yang baik terhadap higiene sanitasi makanan, dimana sebagian besar pedagang penelitian memiliki tingkat pendidikan SMA. Selain itu, lama berjualan para pedagang yang sebagian besar telah berjualan lebih dari 5 tahun memungkinkan para pedagang terpapar berbagai pengalaman dan informasi, terutama yang berkaitan dengan higiene dan sanitasi makanan dan minuman, sehingga memberikan hasil pengetahuan yang lebih baik.

Pengetahuan tidak hanya didapatkan dari pendidikan formal, melainkan dari pengalaman baik pengalaman sendiri, maupun orang lain. Hal ini didukung dengan pernyataan Notoatmodjo (2007) bahwa pengalaman dapat menjadi sumber pengetahuan. Umur dan lama bekerja para pedagang dapat pula menambah pengalaman pedagang sehingga pengetahuan pedagang semakin bertambah. Pedagang juga dapat terpapar informasi mengenai higiene dan sanitasi makanan dan minuman melalui berbagai sumber informasi seperti saluran berita, internet, dan lain-lain.

Sikap Pedagang Jus Buah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pedagang jus buah paling banyak memiliki sikap yang cukup baik terhadap pelaksanaan higiene dan sanitasi makanan dan minuman yaitu sebanyak 13 pedagang (61,9%). Sikap para pedagang dipengaruhi oleh pengetahuan yang baik yang dimiliki para pedagang, dimana hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa 61,9% pedagang memiliki pengetahuan yang baik. Dalam pembentukan sikap, pengetahuan merupakan aspek penting. Menurut Notoatmodjo (2010) pengetahuan, pikiran, keyakinan, dan emosi memegang peran yang penting dalam pembentukan sikap secara utuh. Pengetahuan baik yang dimiliki para pedagang membentuk sikap yang cukup baik terkait higiene dan sanitasi makanan dan minuman. Selain itu, sikap cukup baik yang dimiliki para pedagang juga bisa

berasal dari keyakinan para pedagang yang menganggap bahwa kebersihan dalam pengolahan jus buah penting untuk mempertahankan kepercayaan pelanggan. Hal serupa ditemukan pula dalam penelitian Silalahi dan Simanungkalit (2019) di Sibolga dimana sikap penjamah makanan yang dimiliki oleh pedagang mayoritas adalah cukup baik, yaitu sebanyak 45,2%.

Tindakan Pedagang Jus Buah

Hasil jawaban pedagang terhadap kuesioner tindakan menunjukkan bahwa paling banyak tindakan pedagang jus buah digolongkan cukup baik, yaitu sebanyak 13 pedagang (61,9%). Hasil yang serupa ditemukan pada penelitian Yunawati dan Caesar (2023) dimana praktik penjamah terkait higiene dan sanitasi dominan dalam kategori cukup yaitu sebanyak 50% yang sejalan dengan sikap penjamah yang juga cukup baik sebanyak 23 orang (76,7%). Tindakan pedagang jus buah terkait higiene dan sanitasi makanan dan minuman dalam berdagang jus buah dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, baik internal maupun eksternal. Tindakan mayoritas pedagang yang dalam kategori cukup baik ini dapat dipengaruhi oleh pengetahuan baik dan sikap cukup baik yang dimiliki mayoritas pedagang. Selain itu, usia, tingkat pendidikan, dan lama berdagang para pedagang jus buah dapat menjadi faktor yang memengaruhi tindakan pedagang jus buah, sebagaimana faktor tersebut dapat menambah pengalaman pedagang jus buah.

Faktor lain yang juga dapat memengaruhi tindakan pedagang jus buah dalam melaksanakan higiene dan sanitasi adalah faktor eksternal seperti ketersediaan fasilitas sanitasi dan pengawasan dari pemerintah. Notoatmodjo (2007) menyatakan bahwa faktor eksternal seperti lingkungan merupakan faktor dominan yang memengaruhi perilaku seseorang

Keberadaan *Escherichia Coli* pada Sampel Jus Buah, Air Pencampuran dan Es

Keberadaan *Escherichia Coli* pada Sampel Jus Buah

Hasil pemeriksaan *E. coli* pada jus buah menunjukkan bahwa 2 dari 6 sampel jus buah (33,3%) tidak memenuhi syarat jumlah *E. coli* yang diizinkan berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji perkiraan (*presumptive test*), seluruh sampel diperkirakan positif mengandung bakteri golongan *coliform*. Ditemukannya bakteri golongan *coli* (*coliform, fecal coliform*) khususnya *E. coli* pada jus buah mengindikasikan bahwa sampel jus buah telah tercemar feses manusia atau hewan berdarah panas. Artinya, walaupun *E. coli* tidak terdeteksi positif pada 66,7% sampel jus lainnya, bukan berarti sampel tersebut bebas dari kontaminasi. Kehadiran kelompok mikroba pencemar yang berasal dari kotoran tubuh manusia seperti bakteri golongan *coli* menunjukkan adanya cemaran dari aktivitas manusia (Puspawati *et al.*, 2023).

Kontaminasi *E. coli* pada sampel jus buah kemungkinan dapat disebabkan saat proses pengolahan jus buah, seluruh pedagang tidak mencuci tangan secara berkala, terutama sebelum mengolah jus buah. Kondisi tangan pedagang yang tidak bersih dapat menjadi media transmisi untuk *E. coli*. Para pedagang juga tidak mengenakan pelindung diri berupa masker. Selain itu, para pedagang jus buah dalam penelitian ini tidak mencuci peralatannya secara rutin dengan sabun dan air mengalir. Pedagang jus buah hanya menggunakan air yang ditampung dalam ember sebagai media pencucian peralatan pembuatan jus buah. Peralatan yang kotor dapat menjadi tempat perkembangbiakan mikroorganisme patogen. Selain itu, air yang kotor dapat menjadi media pertumbuhan bagi *E. coli*, sehingga *E. coli* dapat mencemari peralatan pembuatan jus buah. Hal ini disebabkan karena minimnya sarana air bersih yang dapat dijangkau oleh pedagang jus buah, sehingga pencucian peralatan tidak dapat dilakukan secara berkala. Penelitian Nurbaya *et al.* (2023) juga menemukan hubungan antara higiene penjamah, sanitasi peralatan, kualitas air, dan keberadaan fasilitas sanitasi terhadap keberadaan *E. coli* pada minuman. Buah-buahan juga tidak dicuci dengan menggunakan air dengan kualitas air minum, padahal jus buah yang dijual tidak mengalami proses pasteurisasi. Jika pada air yang

digunakan untuk mencuci buah sebelum diolah atau dikupas terdapat *E. coli* maka *E. coli* tersebut akan mencemari jus buah. Buah mentah dan jus yang tidak dipasteurisasi rentan terhadap kontaminasi *E. coli* (Rahayu *et al.*, 2018).

Keberadaan *Escherichia Coli* pada Sampel Air Pencampuran

Hasil pemeriksaan *E. coli* pada air pencampuran yang digunakan pada jus buah menunjukkan bahwa tidak ada sampel yang terkontaminasi *E. coli*, sehingga semua sampel air pencampuran dinilai memenuhi syarat Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 yaitu 0 CFU/100 mL. Sampel air pencampuran A, B, D, dan E merupakan air depot isi ulang, sedangkan air C dan F berasal dari air PDAM yang sudah dimasak hingga mendidih. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pengolahan sampel air pencampuran sudah memenuhi syarat kesehatan.

Keberadaan *Escherichia Coli* pada Sampel Es

Hasil pemeriksaan *E. coli* pada es yang digunakan menunjukkan bahwa 50% sampel es yang duji tidak memenuhi syarat Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dengan nilai *E. coli* yang ditemukan adalah 2, 7, dan 184 CFU/100 mL. Sampel es B merupakan es kristal yang dibeli dari produsen es kristal. Sampel es D dan F merupakan es batu bungkus yang dibuat sendiri oleh pedagang dengan air PDAM dan air depot. Penelitian Nurmalaasari *et al.* (2019) di Kelurahan Tembalang menemukan bahwa tidak ada perbedaan kualitas mikrobiologi antara es batu dalam kemasan plastik dan es kristal. *E. coli* dan mikroorganisme *koliform* sama-sama ditemukan pada kedua jenis es.

Kontaminasi *E. coli* pada es dapat terjadi dari proses pembuatan es hingga penggunaan es batu. Penggunaan bahan baku air yang tidak melewati proses pemasakan atau desinfeksi dapat menyebabkan kontaminasi *E. coli* pada es. Selain itu, peralatan pembuatan es, wadah pembuatan es, kondisi kebersihan lemari pendingin, higiene personal pembuat es, dan lain-lain dapat memengaruhi kontaminasi *E. coli* pada es. Sebelum digunakan, es batu bungkus biasanya dipecahkan dengan memegang es dan memukul es menggunakan palu atau batu. Proses pemecahan es ini bisa jadi sumber kontaminasi *E. coli* pada es, mengingat adanya kontak antara tangan penjamah serta peralatan pemecah yang belum terjamin kebersihannya dan es yang akan digunakan. Tempat pembekuan juga memengaruhi terjadinya kontaminasi *E. coli* pada es. Jika es dibekukan dalam satu tempat dengan bahan mentah maka kontaminasi mikroorganisme pada es batu sangat mungkin terjadi. Penelitian yang dilakukan pada produsen es batu rumahan di Kelurahan Gandaria Selatan oleh Jannah *et al.* (2019) menunjukkan bahwa sumber air, proses pembuatan es batu yang kurang baik, peralatan pembuatan es, pengetahuan dan sikap produsen es batu tentang sumber air merupakan faktor yang menjadi sumber pencemaran pada es batu.

Es batu merupakan salah satu bahan yang umum dicampurkan pada jus buah agar jus buah dalam keadaan dingin dan lebih segar saat dinikmati konsumen. Jika es batu yang terkontaminasi *E. coli* dicampurkan pada sari buah yang tidak terkontaminasi *E. coli*, maka pada akhirnya jus buah yang disajikan juga akan terkontaminasi *E. coli*. Itu sebabnya, kualitas es batu yang digunakan perlu diperhatikan.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penilaian higiene dan sanitasi makanan dan minuman pada pedagang jus buah menunjukkan bahwa seluruh pedagang (100%) tidak memenuhi persyaratan berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Pengetahuan pedagang jus buah terkait higiene dan sanitasi makanan minuman paling banyak dalam kategori baik yaitu sebanyak 13 pedagang (61,9%). Sikap pedagang jus buah terkait higiene dan sanitasi makanan minuman paling banyak dalam kategori cukup baik yaitu sebanyak 13 orang (61,9%).

Tindakan pedagang jus buah terkait higiene dan sanitasi makanan minuman paling banyak dalam kategori cukup baik yaitu sebanyak 13 orang (61,9%). Sebanyak 2 sampel jus buah (16,7%) tidak memenuhi persyaratan keberadaan *Escherichia coli*. Seluruh sampel air pencampuran jus buah memenuhi persyaratan keberadaan *Escherichia coli* pada air minum. Sebanyak 50% sampel es yang terkontaminasi *Escherichia coli*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pedagang jus buah di Kecamatan Siantar Barat karena telah bersedia terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, T., Das, K. K., & Uddin, M. A. (2019). *The microbiological quality of commercial fruit juices-current perspectives*. *Bangladesh Journal of Microbiology*, 35(2), 128–133. <https://doi.org/10.3329/bjm.v35i2.42643>
- Aleru, C. P., Agi, V. N., & Njoku, K. (2020). *Bacterial assessment of unpasteurized fruit juices sold in Port Harcourt, Nigeria*. *Journal of Applied Life Sciences International*, 23(5), 1–7. <https://doi.org/10.9734/jalsi/2020/v23i530159>
- Badan Pusat Statistik Kota Pematangsiantar. (2023). Kota Pematangsiantar dalam angka 2023. <https://siantarkota.bps.go.id/publication/2023/02/28/1d5c6782babd979fa6f25ff5/kota-pematang-siantar-dalam-angka-2023.html>
- Gusti, A., & Sari, P. N. (2020). *Environmental sanitation of traditional market in Padang and Payakumbuh*. *International Journal of Applied Engineering Research*, 15(3), 268–273.
- Hadiwiyoto, S. (2014). Keracunan, alergi, dan intoleran makanan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hidayah, R. B. A. N., & Astuti, D. (2023). Gambaran pengetahuan, sikap dan perilaku higiene sanitasi penjamah makanan di sekolah wilayah Kecamatan Andong dan Kecamatan Simo. Prepotif : Jurnal Kesehatan Masyarakat, 7(3), 16417–16427. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v7i3.20630>
- Isnawati. (2012). Hubungan higiene sanitasi keberadaan bakteri *coliform* dalam es jeruk di warung makan Kelurahan Tembalang Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 54(4), 241. <https://doi.org/10.20473/fmi.v54i4.10705>
- Jannah, S. M. El, Latifah, I., & Arieza, N. (2019). Uji bakteriologis pada es batu produksi rumah tangga di sekitar Kelurahan Gandaria Selatan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 10(2), 235–240. <https://doi.org/10.37012/jik.v10i2.60>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Profil Kesehatan Indonesia 2022. <https://p2p.kemkes.go.id/profil-kesehatan-2022/>
- Lestari, L. A., Harmayani, E., Utami, T., Sari, P. M., & Nurviani, S. (2018). Dasar-dasar mikrobiologi makanan di bidang gizi & kesehatan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lestari, P. D., Nurjazuli, & Yusniar. (2015). Hubungan higiene penjamah sanitasi minuman dengan keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada minuman jus buah di daerah Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 3(2), 202–2011. <https://ejurnal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/view/10032/7994>
- Notoatmodjo, S. (2007). Promosi kesehatan & ilmu perilaku. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. (2010). Promosi kesehatan teori dan aplikasinya (Edisi Revi). Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurbaya, F., Ani, N., Sari, D. P., Maharani, N. E., & Indhun, Q. (2023). *Factors relating to the presence of Escherichia coli bacteria in beverages at the area of Junior High School 1*

- Sukoharjo. Journal of Public Health for Tropical and Coastal Region*, 6(3), 99–108. <https://doi.org/10.14710/jphtcr.v6i3.20335>
- Nurmalasari, E., Yuliawati, S., Kusariana, N., & Hestiningsih, R. (2019). Perbedaan kualitas jenis es batu berdasarkan kandungan *Escherichia coli* di warung makan Kelurahan Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 142–148. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Pangestu, M. P., Rahmawati, & Khair, A. (2024). Hubungan faktor kontaminasi pangan dengan keberadaan *Escherichia coli* pada gerai minuman jus di Kecamatan Banjarbaru Selatan. *Jurnal Riset Pangan Dan Gizi (JR-Panzi)*, 6(2), 129–139. http://ejurnalpangan-gizipoltekkesbjm.com/index.php/JR_PANZI/article/view/238/112
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.
- Priyoto. (2018). Teori sikap & perilaku dalam kesehatan : dilengkapi contoh kuesioner. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Puspawati, C., Probowo, K., & Pujiono (Eds.). (2023). Kesehatan lingkungan : teori dan aplikasi. Jakarta: EGC.
- Rahayu, W. P., Nurjanah, S., & Komalasari, E. (2018). *Escherichia coli* : patogenitas, analisis, dan kajian risiko. Bogor: Penerbit IPB Press. https://repository.uai.ac.id/wp-content/uploads/2020/09/B4_Buku.pdf
- Reonanda, H., Hartati, F. K., Hariyani, N., & Sigit, B. (2023). *Analysis of Escherichia coli and total plate count of red guava fruit juice (Psidium guajava L.) sold in Keboansikep Gedangan Subdistrict Sidoarjo. Demeter: Journal of Farming and Agriculture*, 1(2), 51–60. <https://doi.org/10.58905/demeter.v1i2.205>
- Sandika, Y., & Mulasari, S. A. (2019). Hubungan antara higiene sanitasi pedagang dengan keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada milkshake. *Kes Mas: Jurnal Fakultasi Kesehatan Masyarakat*, 13(1), 30–36. <https://media.neliti.com/media/publications/500453-none-086af6ff.pdf>
- Sarudji, D. (2010). Kesehatan lingkungan. Bandung: Karya Putra Darmawati.
- Silalahi, I., & Simanungkalit, C. (2019). Hubungan sikap penjamah makanan dengan hygine jajanan tradisional di pasar tradisional Kota Sibolga tahun 2018. *Indonesian Trust Health Journal*, 1(2), 82–90. <https://doi.org/10.37104/ithj.v1i2.21>
- Sofia, R., Sahputri, J., Nadira, C. S., Khairunnisa, & An-nisa, D. (2021). Sanitasi lingkungan pedagang jus buah di Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 7(2), 87. <https://doi.org/10.29103/averrous.v7i2.5063>
- Winandar, A., Muhammad, R., & Irmansyah. (2020). Analisis *Escherichia coli* dalam air minum isi ulang pada depot air minum (DAM) di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam Banda Aceh. *Jurnal Sains Dan Aplikasi*, VIII(1), 53–61. <https://ojs.serambimekkah.ac.id/serambi-saintia/article/view/2071>
- World Health Organization*. (2018). *Food safety*. <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/food-safety>
- World Health Organization*. (2024). *Diarrhoeal disease*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Yunawati, A., & Caesar, D. L. (2023). Analisis higiene penjamah makanan dan sanitasi rumah makan di sekitar Kampus ITEKES Cendekia Utama Kudus. *Jurnal Ilmiah Gizi Kesehatan (JIGK)*, 4(02), 40–44. <https://jurnal.umus.ac.id/index.php/JIGK/article/view/1058/658>