

Analisis Higiene dan Sanitasi terhadap Keberadaan Bakteri Coliform pada Minuman Es Serbuk Instan

Hygiene and Sanitation Analysis of Coliform Bacteria in Instant Powdered iced

Siti Julaikhah¹⁾, Riyan Ningsih^{2)*}, Ervinda Yuliatin³⁾

^{1,2)} Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

³⁾ Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

Abstrak

Permasalahan cemaran mikrobiologis pada minuman jajanan masih menjadi isu kesehatan masyarakat, terutama pada minuman es serbuk instan yang berisiko mengalami kontaminasi karena melalui berbagai tahapan penanganan, seperti pencampuran air, penggunaan es batu, kontak dengan peralatan, serta penjamahan langsung oleh penjual. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan *personal hygiene* penjamah dan fasilitas sanitasi terhadap cemaran bakteri *Coliform* pada minuman es serbuk instan di Pasar Segiri Kota Samarinda. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *cross sectional*. Sampel 21 pedagang yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Data dikumpulkan melalui observasi menggunakan lembar Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL), serta pemeriksaan *Coliform* menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN). Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Fisher's Exact Test* ($\alpha=0,05$). Hasil menunjukkan bahwa 61,9% penjamah memiliki *personal hygiene* tidak memenuhi syarat dan 47,6% memiliki fasilitas sanitasi tidak memenuhi syarat, serta 85,7% sampel minuman terkontaminasi *Coliform* melebihi ambang batas (0 MPN/100 ml). Hasil uji statistik menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara *personal hygiene* ($p=0,042$) dengan cemaran *Coliform*, namun tidak terdapat hubungan antara fasilitas sanitasi ($p=1,000$) dengan cemaran *Coliform*. Disimpulkan bahwa *personal hygiene* penjamah berperan terhadap kualitas mikrobiologis minuman, sehingga diperlukan peningkatan edukasi dan pengawasan untuk menurunkan risiko kontaminasi.

Kata kunci: Cemaran *Coliform*; Higiene Sanitasi; Minuman Serbuk; Pasar Tradisional

Abstract

The problem of microbiological contamination in snack drinks is still a public health issue, especially in instant powdered ice drinks which are at risk of contamination because they go through various stages of handling, such as water mixing, the use of ice cubes, contact with equipment, and direct contact by sellers. This study aims to analyze the relationship between *personal hygiene* of handlers and sanitation facilities to *Coliform* bacterial contamination in instant powdered ice drinks at Segiri Market, Samarinda City. The study used a quantitative approach with a cross-sectional design. A sample of 21 traders was selected using the total sampling technique. Data was collected through observation using the Environmental Health Inspection (IKL), as well as *Coliform* examination using the *Most Probable Number* (MPN) method. Data analysis was carried out univariate and bivariate using the *Fisher's Exact Test* ($\alpha=0.05$). The results showed that 61.9% of handlers had unqualified *personal hygiene* and 47.6% had unqualified sanitation facilities, and 85.7% of samples of *Coliform*-contaminated beverages exceeded the threshold (0 MPN/100 ml). The results of the statistical test showed that there was a significant relationship between *personal hygiene* ($p=0.042$) and *Coliform* contamination, but there was no relationship between sanitation facilities ($p=1,000$) and *Coliform* contamination. It was concluded that *personal hygiene* of handlers plays a role in the microbiological quality of beverages, so increased education and supervision are needed to reduce the risk of contamination.

Keywords: *Coliform* Contamination; Hygiene and Sanitation; Powdered Drinks; Traditional Market

1. Pendahuluan

Keamanan pangan merupakan isu kesehatan masyarakat yang terus menjadi perhatian global, baik di negara maju maupun berkembang. *Foodborne disease* menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia sekaligus memberikan dampak signifikan terhadap penurunan produktivitas ekonomi.¹ WHO memperkirakan sekitar 600 juta orang jatuh sakit setiap tahun akibat konsumsi pangan yang terkontaminasi, dengan sekitar 420.000 di antaranya meninggal dunia, dan anak-anak di bawah usia lima tahun menjadi kelompok paling rentan.² Keberadaan bakteri, virus, parasit, serta senyawa kimia berbahaya dalam pangan menjadi penyebab timbulnya lebih dari 200 penyakit, dan kontaminasi tersebut dapat terjadi pada berbagai tahap rantai pangan mulai dari produksi hingga penyajian kepada konsumen.^{2,3}

Permasalahan keamanan pangan masih menjadi tantangan yang nyata dan belum sepenuhnya tertangani. Badan POM mencatat 806 kasus keracunan akibat makanan dan minuman dari total 2.442 kasus pada tahun 2023. Selain itu, Kota Samarinda menempati peringkat ketiga daerah dengan kasus diare tertinggi di Kalimantan Timur yaitu sebanyak 6.442 kasus.⁴ Tingginya kejadian diare tersebut menunjukkan bahwa penyakit berbasis lingkungan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Hasil Survei Faktor Risiko Kesehatan Lingkungan di Indonesia tahun 2023 juga menunjukkan bahwa penggunaan sumber air minum berisiko dan konsumsi air minum dengan kualitas fisik yang tidak memenuhi syarat berhubungan signifikan dengan kejadian diare, sehingga kualitas air minum menjadi salah satu faktor penting dalam terjadinya penyakit berbasis lingkungan.⁵ Kondisi ini menunjukkan bahwa keamanan air dan minuman yang dikonsumsi masyarakat perlu mendapat perhatian, terutama pada minuman siap saji yang menggunakan air dan es dalam proses pengolahannya.

Salah satu indikator utama pencemaran mikrobiologis pada pangan adalah keberadaan bakteri *Coliform*, yang kehadirannya mengindikasikan kontaminasi feces dan potensi hadirnya patogen berbahaya.⁶ Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan menetapkan batas maksimal *Coliform* pada air minum sebesar 0 MPN/100 ml.⁷ Berbagai penelitian sebelumnya telah menemukan cemaran *Coliform* pada beragam jenis minuman yang dijual di tempat umum. Studi pada minuman es jeruk yang dijual di taman wisata menunjukkan bahwa sebagian besar sampel mengandung *Coliform* melebihi batas yang diperbolehkan, dengan faktor risiko utama *personal hygiene* dan kondisi sanitasi lingkungan.⁸ Penelitian serupa pada minuman es teh juga menunjukkan seluruh sampel telah terkontaminasi *Coliform*.⁹

Minuman es serbuk instan merupakan salah satu produk yang rentan terhadap kontaminasi mikrobiologis.¹⁰ Jenis minuman ini banyak digemari masyarakat karena harganya terjangkau dan praktis. Namun dalam proses pengolahan, masih banyak ditemukan praktik higiene sanitasi yang belum sesuai standar. Kualitas higiene sanitasi makanan dan minuman dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor penjamah dan faktor lingkungan.¹¹ Kondisi fasilitas sanitasi yang kurang mendukung meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme hingga 6,2 kali lipat.¹² Pasar Segiri sebagai pasar tradisional terbesar di Kota Samarinda menjadi lokasi yang relevan untuk dikaji, mengingat observasi awal menemukan sebagian dari 21 pedagang minuman es serbuk instan belum menerapkan praktik higiene sanitasi yang memadai, seperti memiliki kuku panjang tidak terawat dan tidak mencuci tangan setelah memegang uang.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji hubungan *personal hygiene* maupun fasilitas sanitasi dengan cemaran *Coliform* pada berbagai jenis minuman, seperti es jeruk dan es teh, penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan kedua faktor tersebut terhadap cemaran bakteri *Coliform* pada minuman es serbuk instan di pasar tradisional, khususnya di Pasar Segiri Kota Samarinda, masih belum ditemukan. Selain memiliki karakteristik bahan baku dan proses penyajian yang berbeda, kondisi lingkungan pasar tradisional juga berpotensi meningkatkan risiko kontaminasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kedua variabel tersebut terhadap cemaran bakteri *Coliform* pada minuman es serbuk instan di Pasar Segiri Kota Samarinda sebagai upaya berkontribusi pada peningkatan keamanan pangan dan kesehatan masyarakat.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2026 di Pasar Segiri Kota Samarinda, yang berlokasi di Jalan Pahlawan, Kelurahan Sidodadi, Kecamatan Samarinda Ulu. Pemeriksaan laboratorium dilakukan di Laboratorium Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman. Sampel berjumlah 21 pedagang minuman es serbuk instan di Pasar Segiri Kota Samarinda yang ditentukan menggunakan teknik total sampling. Variabel independen adalah *personal hygiene* yang dinilai berdasarkan kondisi kesehatan

penjamah, kebersihan diri, praktik higiene dalam penanganan pangan, serta kepatuhan terhadap persyaratan keamanan pangan, dan variabel fasilitas sanitasi yang dinilai berdasarkan kondisi lokasi berjualan, kebersihan lingkungan, pengendalian vektor, serta kondisi tenda atau atap pelindung. Variabel dependen adalah cemaran bakteri *Coliform*.

Pengambilan sampel dilakukan dengan membeli langsung satu sampel minuman es serbuk instan yang telah siap disajikan dari masing-masing pedagang pada 21 titik lokasi penjualan di Pasar Segiri Kota Samarinda. Sampel yang dipilih merupakan jenis minuman yang paling banyak diminati pembeli, kemudian dimasukkan ke dalam wadah steril, ditutup rapat, disimpan dalam *cooling box* untuk mempertahankan kualitas sampel selama proses transportasi, dan selanjutnya dibawa ke Laboratorium Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman untuk dilakukan pemeriksaan mikrobiologi.

Data dikumpulkan melalui observasi menggunakan lembar Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) yang berpedoman pada Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan dan Permenkes No. 14 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha dan Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan. Penilaian *personal hygiene* mencakup 10 kriteria dengan total skor 29 poin, sedangkan fasilitas sanitasi mencakup 6 kriteria dengan total skor 8 poin. Responden dikategorikan memenuhi syarat apabila memperoleh skor IKL ≥ 80 dan tidak memenuhi syarat apabila skor IKL < 80 .^{7,13}

Pemeriksaan cemaran bakteri *Coliform* dilakukan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) dengan seri tabung 3:3:3. Pemeriksaan dilakukan melalui dua tahap, yaitu uji pendugaan menggunakan media *Lactose Broth* (LB) dan uji penegasan menggunakan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB). Hasil dinyatakan dalam satuan MPN/100 ml berdasarkan tabel menurut formulasi Thomas. Penilaian kualitas mikrobiologis minuman es serbuk instan mengacu pada baku mutu air minum dalam Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan karena minuman es serbuk instan merupakan minuman siap konsumsi yang komponen utamanya berupa air dan es, sehingga parameter cemaran mikrobiologinya mengikuti persyaratan kualitas air minum yang digunakan dalam proses penyajian.. Hasil Nilai MPN dikategorikan memenuhi syarat apabila kandungan bakteri *Coliform* sebesar 0 MPN/100 ml dan tidak memenuhi syarat apabila > 0 MPN/100 ml.⁷

Analisis data dilakukan secara univariat untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi masing-masing variabel, sedangkan analisis bivariat menggunakan uji *Fisher's Exact Test* dengan tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) karena terdapat sel pada tabel kontingensi 2×2 yang memiliki nilai *expected count* kurang dari 5 sehingga asumsi penggunaan uji *Chi-square* tidak terpenuhi.

3. Hasil dan Pembahasan

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi umur, jenis kelamin, dan tingkat pendidikan disajikan Tabel 1. ,

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Umur		
Remaja (17–25 tahun)	2	9,5
Dewasa Awal (26–35 tahun)	5	23,8
Dewasa Akhir (36–45 tahun)	4	19,0
Lansia Awal (46–55 tahun)	9	42,9
Lansia Akhir (56–65 tahun)	1	4,8
Jenis Kelamin		
Laki-laki	4	19,0
Perempuan	17	81,0
Pendidikan		
Tidak Sekolah	3	14,3
SD/MI/Sederajat	5	23,8
SMP/MTs/Sederajat	5	23,8
SMA/SLTA/Sederajat	8	38,1

Pasar Segiri merupakan salah satu pasar tradisional terbesar di Kota Samarinda dengan aktivitas perdagangan yang tinggi dan ramai dikunjungi masyarakat setiap hari. Selain menjual kebutuhan pokok, pasar ini juga memiliki banyak pedagang minuman siap saji, termasuk minuman es serbuk instan yang banyak diminati karena praktis, terjangkau, dan mudah diperoleh. Tingginya aktivitas penjualan serta banyaknya pembeli berpotensi meningkatkan risiko kontaminasi apabila praktik personal hygiene penjamah dan kondisi fasilitas sanitasi tidak memenuhi persyaratan. Pengawasan higiene dan sanitasi di Pasar Segiri dilakukan oleh sanitarian Puskesmas Segiri bersama Dinas Kesehatan Kota Samarinda melalui inspeksi kesehatan lingkungan serta pembinaan keamanan pangan secara berkala. Kelompok responden pada tabel 1, didominasi oleh kelompok umur lansia awal (46–55 tahun) sebanyak 9 orang (42,9%). Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan sebesar 17 responden (81%). Ditinjau dari tingkat pendidikan, mayoritas responden berpendidikan terakhir SMA/SLTA/Sederajat sebanyak 8 responden (38,1%).

Data sumber bahan baku air dan es batu yang digunakan pedagang dalam membuat minuman es serbuk instan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Sumber Air dan Es Batu

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Sumber Air		
Air galon/depot air minum	16	76,2
Air PDAM dengan perebusan	5	23,8
Sumber Es Batu		
Es batu kristal	5	23,8
Es batu pecah diperoleh dari toko/agen es	15	71,4
Es batu dibuat sendiri dari air isi ulang	1	4,8

Mayoritas responden menggunakan air galon/depot air minum sebanyak 16 responden (76,2%). Pada sumber es batu, mayoritas responden menggunakan es batu pecah yang diperoleh dari toko atau agen es sebanyak 15 responden (71,4). Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden bergantung pada sumber air dan es batu dari pihak luar, yang kualitasnya tidak selalu dapat dipastikan. Air yang digunakan dalam pengolahan minuman harus memenuhi standar Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan dengan kadar *Coliform* sebesar 0 MPN/100 ml.⁷ Apabila tidak memenuhi syarat, air berpotensi menjadi sumber kontaminasi sehingga perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Hal ini didukung oleh penelitian Alifia dan Aji¹⁴ yang menunjukkan bahwa air rebus memiliki cemaran bakteri lebih rendah. Selain itu, penggunaan es batu dari agen tanpa mengetahui sumber airnya juga berpotensi meningkatkan risiko kontaminasi mikrobiologis. Berdasarkan SNI 01-3839-1995, es batu yang layak konsumsi harus memiliki kadar *Coliform* sebesar 0 MPN/100 ml.¹⁵

Distribusi frekuensi jawaban dan hasil observasi tiap kriteria penilaian *personal hygiene* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi *Personal Hygiene*

<i>Personal Hygiene</i>	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak Memenuhi Syarat (Skor IKL < 80)	13	61,9
Memenuhi Syarat (Skor IKL ≥ 80)	8	38,1
Total	21	100,0

Berdasarkan Tabel 3, sebagian besar responden memiliki personal hygiene yang tidak memenuhi syarat, yaitu sebanyak 13 responden (61,9%). Temuan ini mengindikasikan bahwa praktik *personal hygiene* pada responden masih tergolong kurang baik dan belum memenuhi standar yang ditetapkan. Kondisi tersebut diperkuat oleh hasil pada Tabel 3 yang menunjukkan masih rendahnya kepatuhan terhadap praktik cuci tangan sebelum menangani pangan. *Personal hygiene* merupakan faktor penting

dalam menjamin keamanan makanan dan minuman. Perilaku penjamah yang tidak higiene dapat menjadi sumber penularan penyakit melalui perpindahan bakteri ke dalam pangan.¹⁶ Rendahnya kepatuhan praktik cuci tangan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan pasar yang padat, sehingga penjamah cenderung mengabaikan praktik tersebut karena dianggap menyita waktu. Kondisi ini kemudian membentuk kebiasaan yang sulit diubah. Temuan ini sejalan dengan penelitian Saputra¹⁷ yang menyatakan bahwa kebiasaan dan budaya kerja turut mempengaruhi praktik higiene penjamah. Selain itu, tangan yang terkontaminasi dapat menjadi media perpindahan bakteri dan virus patogen ke dalam makanan.¹⁸ Kebiasaan buruk seperti tidak mencuci tangan dan memelihara kuku panjang diketahui dapat meningkatkan risiko kontaminasi silang hingga 3,2 kali lebih besar.¹⁹

Kriteria pada 10 penilaian pada Tabel 4, terdapat tiga kriteria yang dipenuhi seluruh responden (100%), yaitu pengambilan pangan menggunakan alat bantu, penutupan luka dengan perban bersih, dan tidak merokok saat menangani pangan. Namun demikian, masih terdapat beberapa kriteria yang belum terpenuhi secara optimal yaitu mencuci tangan dengan sabun sebelum menangani pangan hanya dipenuhi oleh 10 responden (47,7%), diikuti pemeriksaan kesehatan berkala oleh 13 responden (61,9%) dan telah mengikuti penyuluhan keamanan pangan sebanyak 14 responden (66,7%).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Jawaban dan Hasil Observasi Variabel *Personal Hygiene*

No.	Kriteria Penilaian	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat	
		f	%	f	%
1.	Sehat dan bebas dari penyakit menular (batuk, pilek, influenza, diare, penyakit perut, tifus, hepatitis A, TBC dan sejenisnya)	17	81,0	4	19,0
2.	Berkuku pendek, bersih dan tidak memakai pewarna kuku	16	76,2	5	23,8
3.	Selalu mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum menangani pangan atau menggunakan <i>hand sanitizer</i> secara teratur	10	47,7	11	52,4
4.	Mengambil pangan matang menggunakan sarung tangan atau alat bantu (sendok, penjapit makanan)	21	100,0	0	0
5.	Jika terluka maka luka ditutup dengan perban/sejenisnya dan ditutup penutup tahan air dalam kondisi bersih	21	100,0	0	0
6.	Melakukan pemeriksaan kesehatan minimal 1 (satu) kali dalam setahun	13	61,9	8	38,1
7.	Sudah mendapatkan penyuluhan keamanan pangan siap saji	14	66,7	7	33,3
8.	Saat melayani pembayaran tidak menyentuh pangan secara terbuka secara langsung sebelum mencuci tangan	14	66,7	7	33,3
9.	Tidak merokok saat menangani pangan	21	100,0	0	0
10.	Tidak menggaruk-garuk anggota badan dan langsung menangani pangan tanpa terlebih dahulu mencuci tangan atau menggunakan <i>hand sanitizer</i>	17	81,0	4	19,0

Berdasarkan Tabel 5, tiga kriteria dipenuhi oleh seluruh responden (100%), yaitu kepemilikan tenda/atap pelindung, bahan kuat dan mudah dibersihkan, serta bahan kedap air. Namun, kriteria lokasi bebas dari pencemaran bau/asap/debu/kotoran menjadi yang terendah dengan hanya 3 responden (14,3%) yang memenuhi syarat. Selain itu, sebanyak 42,9% responden tidak memenuhi kriteria bebas vektor dan binatang pembawa penyakit.

Distribusi frekuensi hasil observasi tiap kriteria fasilitas sanitasi disajikan pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Hasil Observasi Variabel Fasilitas Sanitasi

No.	Kriteria Penilaian	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat	
		f	%	f	%
1.	Lokasi bebas banjir	18	85,7	3	14,3
2.	Lokasi bebas dari pencemaran bau/asap/debu/kotoran	3	14,3	18	85,7
3.	Lokasi bebas dari sumber vektor dan binatang pembawa penyakit	12	57,1	9	42,9
4.	Memiliki tenda/atap pelindung	21	100,0	0	0
5.	Memiliki tenda/atap pelindung dengan bahan kuat dan mudah dibersihkan	21	100,0	0	0
6.	Memiliki tenda/atap pelindung dengan bahan kedap air	21	100,0	0	0

Berdasarkan Tabel 6, dari 21 responden, sebagian besar memiliki fasilitas sanitasi yang memenuhi syarat yaitu 11 responden (52,4%), sedangkan 10 responden (47,6%) tidak memenuhi syarat. Dari enam kriteria yang dinilai, lokasi bebas bau/asap/debu/kotoran merupakan aspek dengan capaian yang terendah. Kondisi ini dipengaruhi oleh lokasi sebagian pedagang yang berada di pinggir jalan raya dengan intensitas lalu lintas tinggi serta aktivitas pasar yang padat. Lingkungan tempat berjualan yang kurang memadai tersebut meningkatkan risiko kontaminasi, karena debu yang terbawa udara dapat mengandung mikroorganisme dan berpotensi masuk ke dalam minuman saat proses penyajian.²⁰

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Fasilitas Sanitasi

Fasilitas Sanitasi	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak Memenuhi Syarat (Skor IKL < 80)	10	47,6
Memenuhi Syarat (Skor IKL ≥ 80)	11	52,4
Total	21	100,0

Berdasarkan Tabel 7, dari total 21 sampel, hanya 3 sampel yang memenuhi syarat dengan nilai 0 MPN/100 ml (sampel 13, 17, dan 19), sedangkan 18 sampel lainnya tidak memenuhi syarat dengan rentang nilai cemaran 3–438 MPN/100 ml. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas minuman tidak aman dan berpotensi menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen. Sebagian besar tidak memenuhi syarat yaitu sebanyak 18 sampel (85,7%), dengan cemaran *Coliform* melebihi ambang batas baku mutu 0 MPN/100 ml.⁷ Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas sampel telah mengalami kontaminasi mikrobiologis dan tidak aman untuk dikonsumsi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Jufri & Rahman²¹, yang menunjukkan bahwa dari 22 sampel minuman es serbuk instan di Kota Ternate, sebanyak 90,9% positif mengandung bakteri *Coliform*.

Tingginya tingkat cemaran tersebut mengindikasikan adanya berbagai faktor yang berkontribusi terhadap kontaminasi mikrobiologis. Selain dipengaruhi oleh praktik *personal hygiene* penjamah, kondisi fasilitas sanitasi, dan proses pengolahan, cemaran *Coliform* juga dapat berasal dari kualitas air baku maupun es batu yang digunakan sebagai bahan dalam pembuatan minuman apabila tidak memenuhi persyaratan mikrobiologis. Air dan es batu yang telah terkontaminasi berpotensi menjadi sumber utama masuknya bakteri *Coliform* ke dalam minuman, sehingga meningkatkan risiko kontaminasi meskipun praktik higiene dan sanitasi telah diterapkan dengan baik..^{14,22,23}

Tabel 5. Hasil Total Nilai MPN *Coliform* Pada Sampel

Sampel	Total <i>Coliform</i> (MPN/100 ml)	Standar Baku Mutu	Keterangan
Sampel 1	37	0 MPN/100 ml	Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 2	9		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 3	72		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 4	438		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 5	9		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 6	9		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 7	271		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 8	15		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 9	19		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 10	15		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 11	4		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 12	3		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 13	0		Memenuhi Syarat
Sampel 14	4		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 15	21		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 16	14		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 17	0		Memenuhi Syarat
Sampel 18	15		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 19	0		Memenuhi Syarat
Sampel 20	9		Tidak Memenuhi Syarat
Sampel 21	4		Tidak Memenuhi Syarat

Hasil analisis hubungan *personal hygiene* dengan cemaran bakteri *Coliform* pada minuman es serbuk instan di Pasar Segiri Kota Samarinda disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hubungan *Personal Hygiene* dengan Cemaran *Coliform*

<i>Personal Hygiene</i>	<i>Cemaran Coliform</i>				Total		<i>P Value</i>
	Tidak Memenuhi Syarat		Memenuhi Syarat				
	n	%	n	%	n	%	
Tidak Memenuhi Syarat	13	100	0	0	13	100	0,042
Memenuhi Syarat	5	62,5	3	37,5	8	100	
Total	18	85,7	3	14,3	21	100	

Berdasarkan Tabel 8, dari 13 responden dengan *personal hygiene* tidak memenuhi syarat, seluruhnya (100%) memiliki sampel dengan cemaran *Coliform*. Sementara itu, dari 8 responden dengan *personal hygiene* yang memenuhi syarat, terdapat 5 sampel (62,5%) yang tidak memenuhi syarat cemaran *Coliform* dan 3 sampel (37,5%) yang memenuhi syarat. Hasil uji statistik *Fisher's Exact Test* diperoleh nilai *p value* = 0,042 ($p < 0,05$), sehingga disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara *personal hygiene* dengan cemaran bakteri *Coliform*.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Rostina S et al.²⁴ yang menunjukkan adanya hubungan antara tindakan penjamah dengan keberadaan MPN *Coliform* pada minuman di pusat kuliner Kabupaten Maros. Penelitian Zaenab et al.²⁵ juga menyatakan adanya hubungan antara *personal hygiene* penjamah dengan kualitas bakteriologis jajanan di Pasar Cidu Kota Makassar. Rendahnya penerapan *personal hygiene* ini umumnya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan penjual mengenai praktik kebersihan yang benar,

sehingga berpotensi menimbulkan kontaminasi bakteri pada pangan yang diujakan.²⁶ Hal ini terlihat dari masih rendahnya kepatuhan mencuci tangan pakai sabun (52,4%) dan kebersihan kuku yang tidak terawat (23,8%). Praktik yang tidak higienis, seperti tidak mencuci tangan setelah dari toilet, menyentuh luka terbuka, serta batuk atau bersin di dekat makanan, dapat menjadi jalur langsung perpindahan bakteri ke dalam pangan.²⁷

Hasil analisis hubungan fasilitas sanitasi dengan cemaran bakteri *Coliform* pada minuman es serbuk instan di Pasar Segiri Kota Samarinda disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hubungan Fasilitas Sanitasi dengan Cemaran *Coliform*

Fasilitas Sanitasi	Cemaran <i>Coliform</i>				Total		<i>P Value</i>
	Tidak Memenuhi Syarat		Memenuhi Syarat				
	n	%	n	%	n	%	
Tidak Memenuhi Syarat	9	90	1	10	10	100	0,042
Memenuhi Syarat	9	81,8	2	18,2	11	100	
Total	18	85.7	3	14.3	21	100	

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa dari 10 responden dengan fasilitas sanitasi yang tidak memenuhi syarat, terdapat 9 sampel (90%) tidak memenuhi syarat cemaran *Coliform* dan 1 sampel (10%) yang memenuhi syarat. Sementara itu, dari 11 responden dengan fasilitas sanitasi yang memenuhi syarat, terdapat 9 sampel (81,8%) tidak memenuhi syarat cemaran *Coliform* dan 2 sampel (18,2%) yang memenuhi syarat. Hasil uji statistik *Fisher's Exact Test* diperoleh nilai $p\text{ value} = 1,000$ ($p > 0,05$), sehingga disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara fasilitas sanitasi dengan cemaran bakteri *Coliform*.

Meskipun sebagian responden telah memenuhi syarat fasilitas sanitasi, cemaran *Coliform* masih ditemukan sebesar 81,8%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa fasilitas sanitasi bukan merupakan faktor utama yang menentukan terjadinya kontaminasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pangestu et al.²⁸ yang juga tidak menemukan hubungan signifikan antara sarana prasarana penjaja dengan keberadaan bakteri. Cemaran *Coliform* dapat berasal dari berbagai sumber meliputi bahan baku, proses pengolahan, maupun lingkungan sekitar. Hal serupa juga dikemukakan oleh Zaenab et al.²⁵ yang menyatakan tidak menemukan hubungan signifikan antara kondisi sanitasi dan kontaminasi oleh *Salmonella* serta *Escherichia coli* pada makanan dan minuman jajanan di Pasar Cidu Kota Makassar. Hal tersebut diduga dipengaruhi oleh jumlah sampel positif yang relatif kecil serta adanya variasi praktik sanitasi antar lokasi.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, mayoritas responden (61,9%) memiliki personal hygiene yang tidak memenuhi syarat dengan kriteria paling lemah pada kepatuhan cuci tangan pakai sabun (52,4%). Proporsi pedagang yang memenuhi syarat fasilitas sanitasi sedikit lebih besar (52,4%), namun kriteria bebas pencemaran bau/asap/debu masih sangat rendah (14,3%). Sebanyak 85,7% sampel minuman es serbuk instan tidak memenuhi syarat baku mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan dengan kisaran cemaran 3–438 MPN/100 ml. Terdapat hubungan yang signifikan antara *personal hygiene* dengan cemaran bakteri *Coliform* ($p = 0,042$), sedangkan fasilitas sanitasi tidak menunjukkan hubungan yang signifikan ($p = 1,000$). Disarankan kepada pedagang untuk meningkatkan praktik cuci tangan pakai sabun dan air mengalir secara konsisten, menjaga kebersihan kuku, dan mengikuti penyuluhan keamanan pangan secara rutin.

5. Daftar Pustaka

1. Safira M. Analisis Permasalahan Kesehatan Terkait Penularan Penyakit Melalui Makanan (foodborne disease). Jurnal Academia. 2023.
2. World Health Organization. World Health Organization. 2024. Food safety.
3. P M, R K, R NK. A Review of Microbial Contamination in Processed and Street Foods. International Journal of Agricultural and Life Sciences. 2021;7:338–41. doi:10.22573/spg.ijals.021.s122000104

4. Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Profil Kesehatan Kalimantan Timur Tahun 2023. Samarinda: Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur; 2024.
5. Fitrah MA, Saefurrohim MZ, Firmansyah YW. Exploring environmental risk factors for diarrhea: Evidence from the Indonesian Health Survey, 2023. *Environ Anal Health Toxicol*. 2026;41. doi:10.5620/eaht.2026001
6. Agustina N, Nugraheni IA, Naim A. Analisis Kualitas Mikrobiologis Air Sungai melalui Deteksi Total Coliform dan Escherichia coli menggunakan Metode Most Probable Number (MPN). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*. 2024;2.
7. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2023.
8. Pramawati A, Husein AH. Hubungan Sanitasi Lingkungan dan Personal Hygiene Pedagang Dengan Keberadaan Bakteri Coliform Pada Minuman Es Jeruk. *Journal of Public Health Sciences [Internet]*. 2024;13:100–8. Available from: <https://jurnal.ikta.ac.id/index.php/kesmas>
9. Pangesti AH, Indrayudha P. Deteksi Cemarkan Bakteri Coliform dan Escherichia coli pada Minuman Es Teh di Kota X. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 2025;2825–34. doi:10.36490/journal-jps.com.v8i4.1155
10. Hua Yen C, Merican SE, Mahmud@Ab Rashid NK, Abu Bakar AZ, Omar S, Sanny M. Assessing the Performance of Food Safety Management System Using Food Safety Management System Diagnostic Tools and Microbial Assessment Scheme: A Case of Powdered Beverage Manufacturers. *Malaysian Journal of Medical Sciences*. 2021;28:129–42. doi:10.21315/mjms2021.28.3.12
11. Azzahrah AN, Elvira VF. Sanitasi Makanan Pada Rumah Makan. *Buletin Keslingmas*. 2024;43:19–25. doi:10.31983/keslingmas.v43i1.10826
12. Ismainar H, Harnani Y, Sari NP, Zaman K, Hayana H, Hasmairi H. Hygiene dan Sanitasi Pada Pedagang Makanan Jajanan Murid Sekolah Dasar di Kota Pekanbaru, Riau. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2022;21. doi:10.14710/jkli.21.1.27-33
13. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 14 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha dan Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan. 2021.
14. Alifia ES, Aji OR. Analisis Keberadaan Coliform dan Escherichia coli pada Es Batu dari Jajanan Minuman di Pasar Tengah Bandar Lampung. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*. 2021;13.
15. Badan Standardisasi Nasional. SNI 01-3839-1995: Es Batu. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional; 1995.
16. Utami HVT, Febriani H. Detection of Escherichia coli Bacterial Contamination on Cutlery at Warung Lesehan Around Nologaten Yogyakarta. *Journal of Medical Laboratory in Infectious and Degenerative Diseases*. 2023;1.
17. Saputra A. Hubungan Pengetahuan dan Sikap Penjamah Makanan dengan Penerapan Hygiene Sanitasi Makanan Pada Ampara di Bangkinang Kota. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*. 2023;2:405–15. doi:10.31004/jiik.v2i1.23210
18. Jastuti T. Higiene Sanitasi Pengelolaan Makanan dan Keberadaan Bakteri pada Makanan Jadi di RSUD Dr. Harjono Ponorogo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2018;10.
19. Sulastri E, Andriani C, Zainudin M, Wardhani S, Astriani M, Ariyanto E. Review: Peran Mikrobiologi Pada Industri Makanan. *Indobiosains*. 2022;4. doi:10.31851/indobiosains.v4i1.6444
20. Oktafirani Al As, Misika Alam, M. Ibnu Ubaidillah, Dina Anjani. Analisis Cemarkan Bakteri Pada Teh Manis. *Inovasi Kesehatan Global*. 2024;1:93–103. doi:10.62383/ikg.v1i3.683
21. Jufri ES, Rahman I. Analisis Cemarkan Bakteri Coliform Pada Minuman Jajanan Dengan Metode MPN (Most Probable Number). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. 2022;4. doi:10.37311/jsscr.v4i1.13595

22. Damayanti P, Muhiddin Nh, U S. Analisis Cemarkan Bakteri Coliform Pada Jajanan Sekitar Kampus Universitas Negeri Makassar. *Knowledge: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*. 2025;5:758–66. doi:10.51878/knowledge.v5i3.6740
23. Jamilatun M. Analisis Cemarkan Mikroba Angka Lempeng Total (ALT) pada Kue Jajanan Pasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*. 2022;1.
24. Rostina S, Kasim KP, Stientje. Hubungan Perilaku Penjamah Dengan Keberadaan Mpn Coliform Pada Minuman Di Pusat Kuliner Kabupaten Maros. *Media Komunikasi Sivitas Akademika dan MAsyarakat*. 2022;22.
25. Zaenab Z, Nurhaidah N, Chalizhah I, Azizah N. Faktor Personal Hygiene Penjamah dan Kondisi Sanitasi TPM Terhadap Kualitas Bakteriologis Makanan Jajanan di Kuliner Pasar Cidu Kota Makassar. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*. 2024;24:378–91. doi:10.32382/sulo.v24i2.952
26. Raini R, Budiyo. Studi Identifikasi Keberadaan Escherichia Coli Pada Es Batu Yang Digunakan Oleh Pedagang Warung Makan Di Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 2016;4.
27. Nurulkhusna LD, Ellyke E, Hartanti RI. Higiene Sanitasi, Personal Hygiene Penjamah, Kandungan Escherichia coli dan Salmonella Sp Pada Cincau Hitam (Studi pada Tempat Produksi dan Pedagang Pasar Cincau Hitam di Kecamatan Gresik). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2024;23:200–6. doi:10.14710/jkli.23.2.200-206
28. Pangestu MP, Rahmawati, Khair A. Hubungan faktor kontaminasi pangan dengan keberadaan Escherichia coli pada gerai minuman jus di Kecamatan Banjarbaru Selatan. *Jurnal Riset Pangan dan Gizi (JR-Panzi)*. 2024;6.