

Analisis Cemaran Bakteri Coliform dan *Escherichia coli* pada Sampel Sari Tebu yang dijual di Pedagang Kaki Lima

Toberni S Situmorang¹, Helen Anjelina Simanjuntak², Rahmiati^{3*}

¹Program Studi Analisis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Efarina, Indonesia.

²Program Studi Farmasi, Fakultas Teknologi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Senior Medan, Indonesia.

³Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Medan Area, Indonesia.
rahmiati@staff.uma.ac.id

ABSTRACT

Sugarcane juice is a beverage extracted from sugarcane that is popular and widely consumed by the public. This condition creates business opportunities, particularly for street vendors. However, processing practices that do not adequately consider hygiene and sanitation aspects can increase the risk of contamination by pathogenic bacteria, especially Coliform bacteria and Escherichia coli. This study aimed to determine the level of contamination of Coliform bacteria and Escherichia coli in sugarcane juice sold by street vendors. This research employed a descriptive qualitative design using the spread plate isolation method. Samples were obtained from five street vendors located along the main roads of Tanjung Selamat Subdistrict, Medan Tuntungan District, Medan City. Bacterial contamination testing was conducted using the Most Probable Number (MPN) method, which consisted of three stages: presumptive test, confirmatory test, and completed test. The results showed that one out of five sugarcane juice samples tested were detected to contain Coliform bacteria and Escherichia coli. These findings indicate that one sugarcane juice samples sold by street vendors did not meet food safety standards and may pose potential health risks to consumers. Therefore, improved implementation of hygiene and sanitation practices in the processing and serving of sugarcane juice is necessary.

Keywords : Coliform, *Escherichia coli*, sugarcane juice, street vendors, Most Probable Number.

ABSTRAK

Sari tebu merupakan minuman ekstrak tebu yang digemari dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Hal tersebut membuka peluang usaha terutama oleh pedagang kaki lima. Proses pengolahan yang kurang memperhatikan aspek hygiene sanitasi dapat meningkatkan risiko kontaminasi bakteri patogen terutama bakteri coliform dan *Escherichia coli*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat cemaran bakteri Coliform dan *Escherichia coli* pada sari tebu yang dijual oleh pedagang kaki lima. Jenis penelitian adalah deskriptif kualitatif dengan metode isolasi cawan sebar. Sampel penelitian diperoleh dari 5 pedagang kaki lima di sekitar jalan besar Kelurahan Tanjung Selamat Kecamatan Medan Tuntungan, Kota Medan. Pengujian cemaran bakteri dilakukan menggunakan metode *Most Probable Number (MPN)* yang meliputi tiga tahap, yaitu uji pendugaan, uji penegasan, dan uji lengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa satu dari lima sampel sari tebu yang diuji terdeteksi mengandung bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Hal ini mengindikasikan bahwa sampel sari tebu yang dijual oleh pedagang kaki lima belum memenuhi persyaratan keamanan pangan dan berpotensi menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen. Oleh karena itu, penerapan hygiene dan sanitasi yang lebih baik dalam proses pengolahan dan penyajian sari tebu perlu ditingkatkan.

Kata kunci : Coliform, *Escherichia coli*, Sari tebu, Pedagang kaki lima, Most probable number.

PENDAHULUAN

Sari tebu diperoleh dari hasil ekstraksi batang tebu (*Saccharum officinarum*) yang dikenal memiliki rasa manis dan menyegarkan. Sari tebu mengandung gula alami, vitamin, dan mineral yang berfungsi sebagai sumber energi bagi tubuh (Gallo *et al.*, 2016). Ketersediaan bahan baku tebu yang melimpah di Indonesia menjadikan sari tebu banyak dipasarkan sebagai minuman siap konsumsi. Proses pengolahan sari tebu yang relatif sederhana dengan memanfaatkan mesin pemeras tebu konvensional menjadikan minuman ini memiliki potensi yang menjanjikan sebagai peluang usaha di sektor informal.

Faktor utama yang perlu diperhatikan dalam proses pengolahan air tebu adalah *higiene sanitasi*. Hal ini menjadi perhatian agar tidak terjadi kontaminasi oleh bakteri yang tidak kontaminan. Parameter yang umum digunakan untuk menilai kualitas mikrobiologis minuman adalah keberadaan bakteri coliform dan *Escherichia coli*. Minuman sari tebu tergolong sebagai pangan yang memiliki risiko tinggi terhadap kontaminasi bakteri karena dikonsumsi tanpa melalui proses pemanasan. Kondisi ini memungkinkan pertumbuhan bakteri patogen berlangsung dengan cepat (Harrigan & McCance, 2014).

Minuman sari tebu tergolong sebagai pangan yang memiliki risiko tinggi terhadap kontaminasi mikrobiologis karena dikonsumsi tanpa melalui proses pemanasan. Kondisi tersebut memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme patogen berlangsung dengan cepat, terutama apabila didukung oleh lingkungan yang lembap serta kandungan nutrisi yang tinggi (Harrigan & McCance, 2014).

Kandungan nutrisi yang terdapat dalam air tebu juga menjadi faktor penyebab minuman ini rentan terhadap kontaminasi bakteri. Pencemaran air tebu dapat terjadi akibat paparan lingkungan di sekitar lokasi penjualan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Selain itu, proses pengolahan yang tidak memenuhi standar kebersihan turut berperan sebagai sumber kontaminasi. Kondisi lingkungan yang kurang higienis dapat memperbesar risiko pencemaran melalui perantara vektor, seperti lalat dan serangga lainnya. Oleh karena itu, untuk memperoleh air tebu yang aman, bermutu, dan bebas dari cemaran bakteri, diperlukan perhatian khusus selama proses pengolahan, mulai dari kebersihan bahan baku, penjamah, hingga peralatan yang digunakan. Kualitas air tebu yang baik ditandai dengan tidak ditemukannya bakteri patogen di dalam produk tersebut (Lestari, 2021).

Sari tebu yang dijual oleh pedagang kaki lima, dijual tanpa kemasan khusus. Serta diproduksi di lokasi berjualan langsung, sehingga sulit dilakukan pengawasan terhadap mutunya. Saat ini di kota Medan banyak ditemukan pedagang kaki lima menjual minuman sari tebu (BPS Kota Medan, 2016).

Minuman ini biasanya dijual dengan menggunakan gerobak lengkap dengan mesin khusus pemeras air tebu yang bisa disajikan dalam gelas plastik ataupun kantong-kantong plastik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara penyimpanan, distribusi dan penyajian sari tebu dengan kehadiran bakteri pencemar *E. coli* yang dijual sekitar kota Medan. (Simanjuntak *et al.*, 2018).

Yulinar *et al.*, (2022) menyatakan beberapa mikroorganisme yang berpotensi mencemari sari tebu antara lain bakteri dari kelompok *Enterobacteriaceae* seperti *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, serta *Escherichia coli*, dan juga virus hepatitis. *Escherichia coli* termasuk dalam kelompok bakteri coliform fekal yang secara alami berasal dari saluran pencernaan manusia. Keberadaan bakteri ini berkaitan dengan berbagai gangguan kesehatan pada sistem pencernaan, seperti demam tifoid, peradangan usus, dan diare.

Oleh karena itu, analisis cemaran bakteri coliform dan *Escherichia coli* pada sari tebu sangat diperlukan untuk mengevaluasi

tingkat keamanan pangan serta melindungi kesehatan konsumen.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan metode most probable number (MPN) atau angka paling mungkin dengan 3 tahapan uji yaitu uji pendugaan, uji penegasan dan uji lengkap.

Prepasasi alat dan bahan

Seluruh alat yang digunakan dalam penelitian disterilkan menggunakan autoklave (untuk alat yang tidak tahan panas) dan oven (untuk alat yang tahan panas). Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain media lactose broth (LB), media eosin metylen blue agar (EMBA), pelarut akuades, alkohol 70% dan desinfektan.

Prepasasi sampel

Sampel penelitian diperoleh dari 5 pedagang kaki lima di sekitar jalan besar Kelurahan Tanjung Selamat Kecamatan Medan Tuntungan, Kota Medan. Sampel penelitian dibeli dalam bentuk segar jam 10.00 – 12.00 WIB. Sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam cool box dan dibawa ke laboratorium untuk pengujian selanjutnya.

Pengukuran pH dan pengamatan karakteristik sampel air tebu

Sebanyak 50 ml sampel dimasukkan ke dalam beaker glass steril. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan indikator pH universal yang dicelupkan ke dalam sampel hingga seluruh permukaan indikator terendam. Indikator dibiarkan bereaksi selama 30–60 detik, kemudian perubahan warna yang terbentuk diamati dan dibandingkan dengan skala standar pH. Prosedur ini diulangi pada seluruh sampel air tebu yang diujikan dalam penelitian

Uji pendugaan

Disiapkan 9 tabung reaksi yang didalamnya telah dimasukkan tabung durham. 3 tabung reaksi berisi media LBDS (*Lactose Broth Double Strand*), 6 tabung reaksi berisi media LBSS (*Lactose Broth Single Strand*). Dimasukkan sebanyak 10 ml sampel uji

kedalam tabung yang telah berisi media LBDS. Dimasukkan sebanyak 1 ml sampel uji kedalam 3 tabung yang berisi media LBSS dan 0,1 ml sampel uji kedalam 3 tabung yang berisi media LBSS. Diinkubasi seluruh tabung selama 24 jam pada suhu 35° C. Diamati gelembung gas yang terbentuk pada tabung durham disetiap tabung reaksi. Dihitung nilai MPN koliform melalui tabel indeks MPN.

Uji penegasan

Disiapkan tabung reaksi yang berisi media BGLBB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*) yang didalamnya telah terdapat tabung durham. Jumlah tabung yang digunakan disesuaikan dengan jumlah tabung yang menunjukkan uji positif pada uji sebelumnya. Dicelupkan satu ose pada tabung yang menunjukkan uji positif, kemudian dicelupkan ose tersebut kedalam tabung yang berisi media BGLBB. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C. Diamati gelembung gas yang terbentuk pada tabung durham disetiap tabung reaksi.

Uji lengkap

Disiapkan petri yang telah berisi media EMB (*Eosin Metylen Blue*). Dicelupkan satu ose kedalam tabung reaksi yang menunjukkan uji positif pada uji sebelumnya. Digoreskan ose tersebut pada media EMB. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C. dilihat koloni bakteri yang terbentuk.

Analisis data

Data penelitian yang diperoleh dianalisis secara deksriptif dengan menampilkan hasil penelitian di dalam tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik fisik sampel air tebu dilakukan dengan mengamati pH, warna, rasa dan aroma dengan metode organoleptik.

Tabel 1. Karakteristik fisik sampel air tebu

Sampel	pH	Warna	Bau	Rasa
1	5,0	Hijau keruh	Tidak berbau	Manis
2	5,4	Hijau keruh	Tidak berbau	Manis
3	5,0	Hijau keruh	Tidak berbau	Manis
4	5,2	Hijau keruh	Tidak berbau	Manis

5	4,00	Hijau keruh	Bau asam	Asam
---	------	-------------	----------	------

Lima sampel yang diujikan menunjukkan nilai pH yang bervariasi. Sampel air tebu 1,2,3, dan 4 sesuai dengan standar keamanan pangan yang ditetapkan pemerintah dalam SNI tahun 2009 dan Peraturan BPOM tahun 2019. Sedangkan sampel 5 menunjukkan hasil yang tidak sesuai. Penurunan kualitas pH diikuti oleh adanya proses pencemaran dari mikroorganisme di lingkungan (Masruri *et al.*, 2022).

Nilai derajat keasaman air tebu yang layak dikonsumsi yaitu pH 5 – 7. Dengan karakteristik fisik berwarna hijau sampai kuning kecoklatan. Semakin lama disimpan air tebu akan berubah warna karena proses oksidasi. Hal ini juga akan menyebabkan pH air tebu berkurang (menurun).

Nilai pH tersebut sesuai dengan karakteristik alami air tebu segar yang mengandung gula dan asam organik. Kondisi pH asam lemah ini menunjukkan bahwa air tebu tergolong sebagai minuman yang relatif mudah mengalami perubahan kualitas apabila tidak segera dikonsumsi.

Aktivitas bakteri dalam air tebu akan menyebabkan terjadinya fermentasi gula menjadi asam sehingga menyebabkan penurunan pH. Penurunan nilai pH ini sering dijumpai pada minuman tradisional yang tidak melalui proses pemanasan dan disimpan dalam kondisi terbuka. Oleh karena itu, nilai pH dapat digunakan sebagai indikator awal terjadinya penurunan mutu air tebu selama proses pengolahan dan penyimpanan (Yulinar *et al.*, 2022).

Tabel 2. Hasil Uji MPN

Sampel	Pendugaan	Penegasan	Uji lengkap
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	+	+	+

Ket: (+) menunjukkan hasil positif; (-) menunjukkan hasil negatif

Hasil pengujian kualitas air menunjukkan bahwa hanya sampel 5 yang mengandung bakteri coliform fecal dan *Escherichia coli*. Uji

pendugaan dilakukan untuk mendeteksi keberadaan bakteri coliform pada suatu sampel air.

Uji penegasan merupakan uji lanjutan untuk mengetahui apakah sampel air yang diujikan mengandung bakteri coliform fecal atau non fecal. Selanjutnya uji lengkap untuk mendeteksi keberadaan *Escherichia coli*.

Sampel 5 merupakan air tebu yang dijual dipinggir jalan dekat dengan tempat pembuangan sampah. Penurunan kualitas dari air tebu memiliki dampak terhadap konsumen, dampak manfaat, kerugian, dan jika penurunan kualitas yang berlebihan bisa terjadi adanya kandungan yang beracun dan berbahaya bagi kesehatan (Ansar *et al.*, 2019).

Kontaminasi *E. coli* pada sampel air menandakan bahwa produk belum memenuhi persyaratan keamanan pangan. Berdasarkan SNI 3719:2014 tentang Minuman Sari Buah, minuman sari buah yang siap dikonsumsi harus memenuhi persyaratan mutu mikrobiologis, termasuk bebas dari bakteri patogen. Selain itu, mengacu pada SNI 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam Pangan, keberadaan *Escherichia coli* pada minuman siap konsumsi tidak diperbolehkan.

Tabel 3. Batas maksimum cemara mikroba dalam sari buah yang tidak dipasteurisasi (BPOM: 2019)

No.	Kategori	Jenis cemaran	Batas maksimum
1	Sari atau ekstrak buah	<i>Escherichia coli</i>	10 ² koloni/ml
2	<i>Salmonella</i> sp.	Negatif	Per 25 ml

Secara regulasi, keamanan mikrobiologis minuman sari buah atau minuman tradisional di Indonesia mengacu pada beberapa ketentuan, yaitu Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), Standar Nasional Indonesia (SNI), serta Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes).

Ketiga regulasi tersebut memiliki tujuan yang sama, yakni menjamin keamanan pangan dan melindungi kesehatan konsumen, meskipun ruang lingkup penerapannya

berbeda. BPOM menetapkan persyaratan cemaran mikroba khusus untuk pangan olahan, termasuk minuman sari buah, dengan batas maksimum cemaran *Escherichia coli* sebesar $\leq 10^2$ koloni/mL. Ketentuan ini menjadi acuan utama dalam pengawasan produk pangan yang beredar di masyarakat, baik produksi industri maupun pangan olahan siap konsumsi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa sari tebu yang dijual oleh pedagang kaki lima masih berisiko terkontaminasi bakteri Coliform dan *Escherichia coli*, yang menunjukkan belum optimalnya penerapan higiene dan sanitasi dalam proses pengolahan dan penyajian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansar, Nazaruddin and Azis, A.D., 2019. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap perubahan pH dan warna nira aren (*Arenga pinnata* Merr) setelah penyadapan. *Teknik Pertanian Lampung*, 8(2), pp.97–106.
- Gallo, L., Bianchi, F., & Rossi, M. (2016). Nutritional composition and health benefits of sugarcane juice. *Journal of Food Science and Nutrition*, 4(2), 45–50.
- Harrigan, W. F., & McCance, M. E. (2014). *Laboratory Methods in Food Microbiology*. London: Academic Press.
- Masruri, H. A., Syauqy, D., & Prasetio, B. H. (2022). Klasifikasi Kualitas Air Tebu berdasarkan PH dan Warna menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan berbasis Arduino. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(6), 2791-2798.
- Lestari DP. (2021). Analisis Hygiene Sanitasi Dan Pemeriksaan Kandungan *Escherichia coli* Pada Air Tebu Yang Dijual Di Pasar Buah Berastagi Tahun 2021. *Karya Tulis Ilmiah*.
- Simanjuntak, B. M., Hasan, W., & Naria, E. (2018). Tingkat hygiene dan kandungan escherichia coli pada air tebu yang dijual sekitar Kota Medan. *Jurnal Kesehatan*, 9(2),

214-217.

- Yulinar, E., Mahyarudin, & Fitriangga, A. (2022). Deteksi bakteri coliform pada minuman sari tebu (*Saccharum officinarum*) di pontianak utara. *Jurnal Cerebellum*, 8(3), 23–29.