

Analisis Cemaran *Coliform* Dan *Escherichia coli* Pada Buah Potong (Rujak) Di Pantai Panjang, Kota Bengkulu Melalui Pendekatan Metode KIT dan MPN

Betta Nirwana^{1*}, Sipriyadi², Rose Intan Perma Sari³, Tri Danang Kurniawan⁴, Putri Mulia⁵

^{1,3,4,5} D3 Farmasi, MIPA, Universitas Bengkulu, Indonesia

² S2 Biologi, MIPA, Universitas Bengkulu

Open Access Freely Available Online

Dikirim: 8 Juni 2026

Direvisi: 13 Juni 2026

Diterima: 15 Juni 2026

*Penulis Korespondensi:

E-mail:

bettanirwanaaa3095@gmail.com

ABSTRAK

Buah potong (rujak) merupakan salah satu makanan siap saji yang banyak dikonsumsi masyarakat, namun memiliki risiko tinggi terhadap kontaminasi mikrobiologi akibat proses pengolahan dan penyimpanan yang kurang higienis. Keberadaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada pangan dapat menjadi indikator rendahnya sanitasi serta berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada buah potong (rujak) yang dijual di kawasan Pantai Panjang, Kota Bengkulu, serta membandingkan efektivitas metode *Compact Dry EC* (KIT) dan metode *Most Probable Number* (MPN). Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pengambilan sampel secara purposive sampling terhadap 10 pedagang rujak. Analisis dilakukan menggunakan metode KIT untuk mendeteksi jumlah koloni bakteri dan metode MPN melalui uji penduga, uji penguat, serta uji pelengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 5 dari 10 sampel positif terkontaminasi *Escherichia coli*. Metode KIT menunjukkan jumlah bakteri tertinggi sebesar 800 CFU/mL, sedangkan metode MPN menunjukkan nilai tertinggi $\geq 1898/100$ mL. Uji pelengkap pada media EMBA menunjukkan terbentuknya koloni hijau metalik yang mengindikasikan adanya *Escherichia coli*. Berdasarkan hasil tersebut, sebagian sampel buah potong (rujak) di Pantai Panjang Kota Bengkulu belum memenuhi standar keamanan pangan secara mikrobiologis.

Kata Kunci: Buah potong, *Coliform*, *Escherichia coli*, *Compact Dry EC*, MPN

ABSTRACT

Fruit salad (rujak) is a popular ready-to-eat food, but it carries a high risk of microbial contamination due to unhygienic processing and storage practices. The presence of *Coliform* bacteria and *Escherichia coli* in food can indicate poor sanitation and potentially cause health problems. This study aims to analyze *Coliform* and *Escherichia coli* contamination in cut fruit (rujak) sold in the Panjang Beach area, Bengkulu City, and to compare the effectiveness of the *Compact Dry EC* (KIT) method and the *Most Probable Number* (MPN) method. This study employed a descriptive approach with purposive sampling of 10 rujak vendors. Analysis was performed using the KIT method to detect bacterial colony counts and the MPN method through preliminary tests, confirmatory tests, and additional tests. The results showed that 5 out of 10 samples tested positive for *Escherichia coli* contamination. The KIT method showed the highest bacterial count of 800 CFU/mL, while the MPN method showed a maximum value of $\geq 1,898/100$ mL. Confirmatory testing on EMBA media showed the formation of metallic green colonies, indicating the presence of *Escherichia coli*. Based on these results, several samples of cut fruit (rujak) at Pantai Panjang, Bengkulu City does not yet meet microbiological food safety standards.

Key words: Cut fruit, *Coliform s*, *Escherichia coli*, *Compact Dry EC*, MPN

PENDAHULUAN

Kualitas gizi yang memadai dalam makanan memainkan peran krusial dalam menjaga

kesehatan dan kelangsungan hidup manusia. Untuk memenuhi kebutuhan gizi secara optimal, diperlukan berbagai jenis makanan yang

mengandung jumlah vitamin dan mineral yang cukup. Namun, kecukupan gizi tidak hanya bergantung pada komposisi gizi, tetapi juga dipengaruhi oleh tingkat *hygienes* dan keamanan makanan yang dikonsumsi. Makanan yang terkontaminasi berisiko merusak sistem kekebalan tubuh dan memicu berbagai jenis penyakit menular (Wulansari & Januraheni, 2019). Kontaminasi makanan merupakan salah satu masalah utama dalam kesehatan masyarakat. Kontaminasi ini sering disebabkan oleh lingkungan yang tidak *hygienes*, peralatan pengolahan yang tidak steril, dan standar *hygienes* pribadi yang rendah di kalangan pengolah makanan. Akibatnya, kondisi ini dapat menyebabkan berbagai penyakit bawaan makanan, termasuk keracunan makanan (Nurul Iklima, 2022). Beberapa studi menunjukkan bahwa hingga 97% penyakit yang terkait dengan makanan berasal dari praktik pengelolaan dan penyajian yang tidak memenuhi standar *hygienes* (Hutagaol & Fernandez, 2017).

Kontaminasi makanan dapat berasal dari faktor-faktor seperti pekerja, peralatan, air, udara, dan lingkungan sekitar tempat penjualan. *Escherichia coli* merupakan salah satu mikroorganisme yang sering digunakan sebagai indikator kontaminasi makanan. Kehadiran *E. coli* dalam makanan menandakan kontaminasi feses, yang menunjukkan sanitasi dan *hygienes* yang tidak memadai dalam proses pengolahan. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 42 Tahun 2014, tingkat *E. coli* dalam makanan tidak boleh melebihi 0 per gram (Rahmani & Handayani, 2016). Bakteri *E. coli* dan kelompok *Coliform* lainnya berpotensi menyebabkan berbagai jenis penyakit, seperti diare, disentri, dan gastroenteritis. Beberapa strain *E. coli*, termasuk *Enterotoxigenic Escherichia coli*, diketahui sebagai penyebab utama diare akut di sejumlah negara (Setyorini, 2013; Aisyah, 2021). Oleh karena itu, keberadaan bakteri ini dalam makanan seperti rujak harus mendapat perhatian serius dalam konteks pengendalian kualitas dan keamanan pangan.

Salah satu masalah utama dalam pola makan masyarakat adalah konsumsi buah yang rendah. Banyak orang tidak menyadari berbagai manfaat yang terkandung dalam berbagai jenis buah, sehingga mereka jarang memasukkannya ke dalam menu harian mereka. Hasil Penelitian Kesehatan Dasar (Riskesdas) dan Studi Diet Total (SDT) pada tahun 2014 menunjukkan bahwa tingkat konsumsi buah dan produk buah di kalangan masyarakat masih belum memadai. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa konsumsi buah yang rendah berkontribusi pada sekitar 1,7 juta

kematian akibat penyakit kronis setiap tahun. Oleh karena itu, WHO merekomendasikan agar setiap orang mengonsumsi setidaknya 400 Gram buah dan sayuran per hari untuk mencegah penyakit kronis seperti penyakit jantung, kanker, diabetes, obesitas, dan mengatasi kekurangan mineral tertentu. Undang-Undang Kesehatan Nomor 41 Tahun 2014 mendorong konsumsi 2-3 porsi buah dalam konsep piramida gizi seimbang. Konsumsi buah yang cukup memainkan peran krusial dalam kesehatan manusia, dan data dari berbagai sumber menunjukkan bahwa tingkat konsumsi buah di Indonesia masih jauh dari standar kecukupan yang direkomendasikan oleh WHO. Rendahnya konsumsi buah di Indonesia sangat disayangkan, terutama mengingat potensi buah lokal yang melimpah dan beragam (Komarayanti, 2017).

Buah-buahan merupakan unsur penting dalam pola makan sehat. Selain dikonsumsi mentah, buah-buahan sering diolah menjadi berbagai produk, termasuk rujak campuran berbagai buah yang disajikan segar dengan bumbu khusus (KBBI Online, 2021; Aisyah, 2021). Namun, meskipun populer dan bermanfaat bagi kesehatan, rujak merupakan jenis makanan yang rentan terhadap kontaminasi mikroba, mengingat disajikan dalam keadaan dingin dan lembap, serta pengolahannya sering dilakukan tanpa sarung tangan atau peralatan pelindung yang memadai (Lestari *et al.*, 2015). Sumber utama kontaminasi pada makanan berasal dari pekerja, peralatan, sampah, serta faktor lingkungan seperti udara dan air. Di antara semua sumber tersebut, pekerja memiliki pengaruh kontaminasi yang paling signifikan. Kesehatan dan kebersihan para pengolah makanan memberikan dampak yang cukup besar terhadap kualitas produk yang dihasilkan, sehingga hal ini memerlukan perhatian yang mendalam (Thaheer, Hermawan, 2005; Pada *et al.*, 2013).

Berdasarkan Siagian (2002), mikroorganisme dapat mengkontaminasi makanan melalui tiga jalur utama, yakni bahan baku dan bahan tambahan, pekerja yang terlibat dalam proses pengolahan, serta lingkungan tempat pengolahan berlangsung. Air yang digunakan pedagang untuk membersihkan peralatan atau tangan mereka jarang diganti, terutama karena lokasi penjualan biasanya berada di pinggir jalan, sehingga sulit memperoleh air dan menggantinya secara berkala. Kondisi ini memungkinkan kontaminan berpindah dari air pencuci pisau ke buah-buahan atau dari tangan pedagang ke buah. Hasil penelitian mengungkapkan adanya *Coliform* fekal dalam air bersih serta air yang telah diolah

(Athena, Sukar 2004; Muhammadiyah *et al.*, 2016). Beberapa metode telah dirancang untuk mengidentifikasi keberadaan *Coliform* dan *E. coli* dalam makanan, termasuk metode *Most Probable Number* (MPN) dan metode KIT. Metode MPN merupakan pendekatan konvensional yang andal, tetapi memakan waktu relatif lama, sementara metode KIT merupakan opsi yang lebih mudah dan cepat untuk mendeteksi kontaminasi mikrobiologis.

Studi ini bertujuan untuk mengenali jumlah bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dalam sampel buah potong dengan memanfaatkan metode *Compact Dry EC* (KIT) serta metode *Most Probable Number* (MPN). Selain itu, studi ini juga bertujuan untuk membandingkan hasil dari kedua metode dalam menilai efektivitas dan efisiensi masing-masing metode pada pemeriksaan kontaminasi bakteri pada buah potong.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif untuk membandingkan efektivitas metode KIT (*Compact Dry EC*) dan MPN (*Most Probable Number*) dalam menentukan jumlah bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada sampel buah potong. Pendekatan ini melibatkan pengujian simultan sampel yang identik untuk mengevaluasi akurasi, sensitivitas, dan efisiensi kedua metode tersebut.

Populasi penelitian meliputi buah potong pada penjual rujak, sedangkan sampel terdiri dari buah potong yang diambil dari 10 pedagang rujak di Pantai Panjang, Kota Bengkulu.

Ruang Lingkup Penelitian

Periode penelitian berlangsung selama tiga bulan, dari Januari - Maret 2026. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium mikrobiologi dan bioteknologi, Gedung *Basic Science*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Dengan pengambilan sampel yang difokuskan pada penjual rujak di daerah pesisir, seperti Pantai Panjang di Kota Bengkulu.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian yang berjudul Studi Perbandingan Metode KIT Dan MPN (*Most Probable Number*) untuk menghitung *Coliform* Dan *Escherichia coli* Pada Buah Potong (Rujak) Kota Bengkulu, Autoklaf, Inkubator, Hotplate, jarum ose, lampu spritus, Mikro tip, Pipet volume, pipet filler, Tabung reaksi, Tabung Durham, gelas ukur, erlenmeyer, Beaker gelas, cawan Petri, rak tabung reaksi, timbangan analitik,

batang pengaduk, lumpang, alu, wadah limbah biologis, Showcase, mikropipet 1 ml, Batang penyebar, Laminar Air Flow.

Adapun Bahan yang digunakan dalam penelitian ini: sampel buah potong yang terdapat di pantai panjang Kota Bengkulu, *Lactose Broth* (LB), *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB), *Eosyn Methylene Blue Agar* (EMBA), air suling steril, Alkohol 70%, Tisu, plastik, label, pritus, aluminium foil, palstik wrap, *Compact™ Dry EC*.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel non-acak tanpa memperhatikan strata atau tingkatan tertentu pada populasi. Populasi penelitian meliputi buah potong pada penjual rujak, sedangkan sampel terdiri dari buah potong yang diambil dari 10 pedagang rujak di Pantai Panjang, Kota Bengkulu. Setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih menjadi sampel penelitian.

Sterilisasi Alat

Pada proses sterilisasi alat dilakukan dengan sterilisasi panas basah menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C (15 psi) selama 15-20 menit.

Analisis *Coliform* dan *Escherichia coli*

Analisis *Coliform* dan *E. coli* dilakukan menggunakan dua teknik, yaitu metode *Compact Dry™ EC* (KIT) dan Metode *Most Probable Number* (MPN)

Deteksi Bakteri *Coliform* Dan *E. coli* Menggunakan Metode KIT (*Compact Dry EC*)

Pengenceran Sampel

Dalam metode (*Compact Dry EC*) KIT untuk pengenceran potongan sampel buah, langkah pertama dimulai dengan menimbang 1 gram sampel yang telah disiapkan secara aseptis. Kemudian, hancurkan sampel menggunakan mortar dan pestle yang telah disterilkan sebelumnya untuk memastikan homogenitas. Tambahkan 9 ml aquades ke dalam mortar yang berisi sampel yang telah dihancurkan, lalu homogenkan campuran hingga merata dan bakteri terdistribusi secara merata.

Deteksi Bakteri *Coliform* Dan *E. coli* Dengan Metode KIT

Metode KIT diterapkan sebagai pemeriksaan awal guna mendeteksi keberadaan bakteri *Coliform* dan *E. coli* dalam sampel, karena analisisnya cepat dan mudah dilakukan. Pengujian dilakukan dengan menempatkan 1 ml sampel

potongan buah ke dalam pelat KIT secara aseptis, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24–48 jam. Setelah proses inkubasi, koloni *Coliform* muncul dengan warna ungu, sedangkan koloni *E. coli* muncul berwarna biru. Selanjutnya, total koloni diukur dengan menggunakan *colony counter* dan hasilnya dicatat.

Deteksi Bakteri *Coliform* Dan *E. coli* Menggunakan Metode MPN (Most Probable Number)

Pengenceran Sample

Metode *Most Probable Number* (MPN) dimulai dengan pengenceran sampel yang melibatkan 1 Gram potongan buah yang ditimbang secara aseptis, lalu dihancurkan menggunakan mortar dan pestle yang steril. Selanjutnya, sampel dicampurkan dengan 9 ml aquades dan dihomogenkan hingga bakteri terdistribusi secara merata. Homogenat yang dihasilkan selanjutnya dimasukkan ke dalam media *Lactose Broth* (LB) pada tahap uji presumtif. Proses itu menghasilkan pengenceran awal 1:10 untuk memperkirakan jumlah bakteri *Coliform* di dalam sampel.

Uji Penduga (Prosumptive Test)

Sebanyak 9 tabung reaksi yang berisi media *Lactose Broth* (LB) serta tabung Durham steril disiapkan dalam tiga set pengenceran. Seri I mengandung 10 ml sampel, seri II mengandung 9 ml sampel, dan seri III mengandung 9,9 ml sampel. Semua tabung selanjutnya ditempatkan dalam inkubator pada suhu 37 °C selama 24 jam. Hasil yang baik ditunjukkan dengan munculnya kekeruhan dan gelembung gas di tabung Durham. Tabung negatif diinkubasi lagi selama 24 jam,

kemudian jumlah tabung positif dalam setiap seri dihitung dan dibandingkan dengan tabel nilai MPN tahap penduga (Sabila & Setyaningrum, 2023).

Uji Penguat (Confirmed Test)

Pada fase uji penguat, suspensi bakteri dari tabung positif tahap penduga diinokulasikan ke dalam media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB) sesuai dengan seri pengencerannya. Semua tabung kemudian diinkubasi pada temperatur 37°C selama 24 jam. Hasil yang baik ditunjukkan oleh keberadaan kekeruhan dan munculnya gelembung gas pada tabung Durham. Jumlah tabung positif selanjutnya dicatat untuk menentukan nilai MPN bakteri.

Uji Pelengkap (Completed Test)

Pada tahap uji tambahan digunakan media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk mengonfirmasi hasil positif dari tahap penguat. Sampel positif dari seri ketiga pada media BGLBB dicampurkan ke dalam media EMBA, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil yang baik ditunjukkan dengan munculnya koloni berwarna hijau metalik. Selanjutnya, hasil dicatat dan diselaraskan dengan tabel MPN.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil pengujian jumlah bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada sampel buah potong menggunakan dua metode, yaitu metode KIT dan metode MPN.

HASIL

Hasil Metode KIT

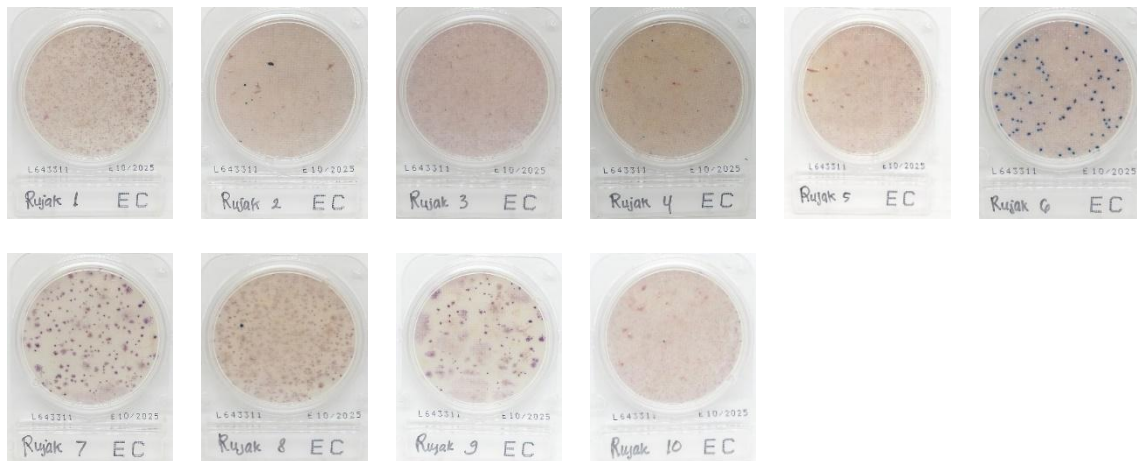
Tabel 1

Hasil pengujian dari 10 sampel buah potong (Rujak) yang dibeli dari pedagang rujak

Kode sampel	Kadar maks bakteri <i>E. Coli</i> (CFU/100mL)	Hassil Pemeriksaan Sampel (CFU/mL)	Keterangan
1	0	0	Memenuhi syarat
2	0	90	Tidak memenuhi syarat
3	0	0	Memenuhi syarat
4	0	40	Tidak memenuhi syarat
5	0	0	Memenuhi syarat
6	0	800	Tidak memenuhi syarat
7	0	0	Memenuhi syarat
8	0	10	Tidak memenuhi syarat
9	0	0	Memenuhi syarat
10	0	20	Tidak memenuhi syarat

Hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa dari sepuluh sampel buah poting (Rujak) yang dianalisis, hanya lima sampel dengan nomor 2, 4, 6, 8 dan nomor 10 yang terkontaminasi *Escherichia coli* (positif). Dengan

demikian, dapat disimpulkan bahwa sebagian kecil sampel tidak memenuhi standar keamanan pangan dan bahwa tidak semua buah potong (rujak) bebas dari bakteri.



Gambar 1. Hasil Uji KIT Setelah Inkubasi Selama 2x24 Jam

**Hasil Uji Lanjutan dengan Metode *Most Probable Number* (MPN)
Uji penduga**

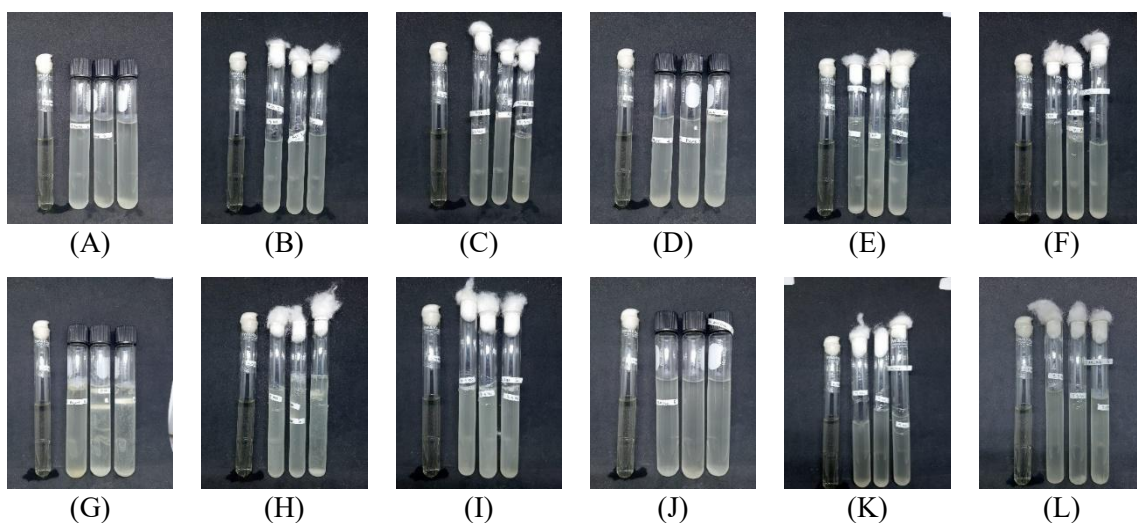
Tabel 2

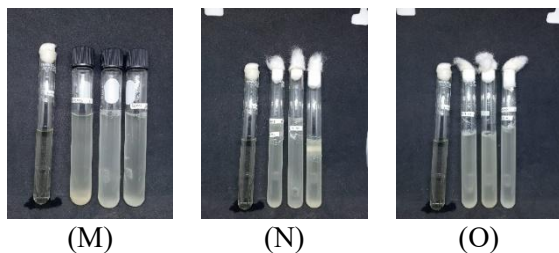
Hasil Uji Pendugaan berdasarkan Nilai MPN per 100 ml Setelah Inkubasi Selama 2x24 Jam Pada Media *Lactose Broth* (LB)

Sampel Buah Potong (Rujak)	Jumlah Tabung Positif (+) Gas Pada Penanaman Media <i>Lactose Broth</i> (LB)			Ideks MPN Per 100 ml
	3 x 10ml	3 x 1ml	3 x 0,1 ml	
Sampel 2	1	3	3	27
Sampel 4	2	3	3	44
Sampel 6	3	3	3	≥1898
Sampel 8	3	3	3	≥1898
Sampel 10	2	3	3	44

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji terhadap 5 sampel menunjukkan hasil positif, dengan nilai MPN $\geq 1898/100$ ml. Hasil ini menunjukkan adanya mikroorganisme dalam sampel buah

potong (rujak) yang diuji. Dengan demikian, nilai MPN yang diperoleh menunjukkan bahwa kualitas mikrobiologis buah potong (rujak) tersebut tidak memenuhi standar yang ditetapkan.





Gambar 2. Gambar Hasil Uji Lanjutan Setelah Dilakukan Inkubasi Selama 2x24 Jam Pada Media LB (*Lactose Broth*) Dengan MPN Seri 333.

(A) Sampel 2 (10 ml) (B) Sampel 2 (9 ml), (C) Sampel 2 (9,9 ml), (D) Sampel 4 (10 ml), (E) Sampel 4(9 ml), (F) Sampel 4 (9,9 ml), (G) Sampel 6 (10 ml), (H) Sampel 6 (9 ml), (I) Sampel 6 (9,9 ml), (J) Sampel 8 (10 ml), (K) Sampel 8 (9 ml), (L) Sampel 8 (9,9 ml), (M) Sampel 10 (10 ml), (N) Sampel 10 (9 ml), (O) Sampel 10 (9,9 ml).

Uji Penguat

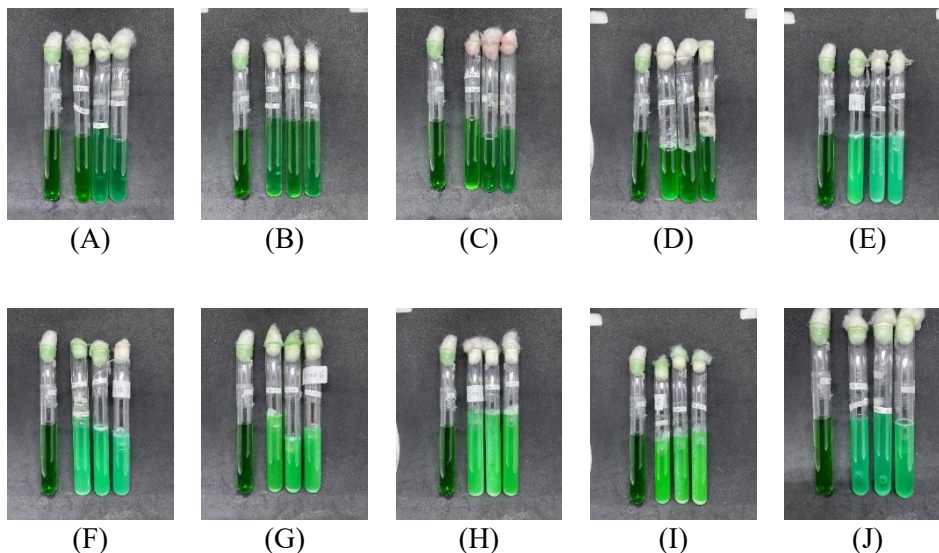
Tabel 3

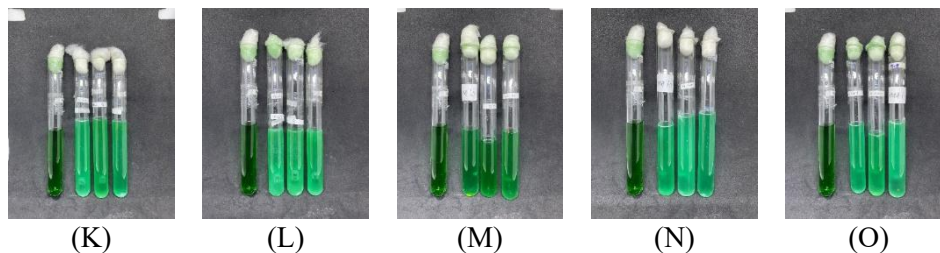
Hasil Uji penguat berdasarkan Nilai MPN per 100 ml Setelah Inkubasi Selama 2x24 Jam Pada Media *Brilliant Green Lactose Billie Broth* (BGLBB).

Sampel Buah Potong (Rujak)	Jumlah Tabung Positif (+) Gas Pada Penanaman Media <i>Brilliant Green Lactose Billie Broth</i> (BGLBB).			Ideks MPN Per 100 ml
	3 x 10ml	3 x 1ml	3 x 0,1 ml	
Sampel 2	2	3	2	44
Sampel 4	3	3	3	≥1898
Sampel 6	3	3	3	≥1898
Sampel 8	3	3	3	≥1898
Sampel 10	3	3	3	≥1898

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji terhadap 5 sampel menunjukkan hasil positif, dengan nilai MPN ≥1898/100 ml. Hasil ini menunjukkan adanya mikroorganisme dalam sampel buah

potong (rujak) yang diuji. Dengan demikian, nilai MPN yang diperoleh menunjukkan bahwa kualitas mikrobiologis buah potong (rujak) tersebut tidak memenuhi standar yang ditetapkan.





Gambar 3. Hasil Uji Lanjutan Setelah Dilakukan Inkubasi Selama 2x24 Jam Pada Media *Brilliant Green Lactose Billie Broth* (BGLBB).

Dengan MPN Seri 333. (A) Sampel 2 (10 ml) (B) Sampel 2 (9 ml), (C) Sampel 2 (9,9 ml), (D) Sampel 4 (10 ml), (E) Sampel 4(9 ml), (F) Sampel 4 (9,9 ml), (G) Sampel 6 (10 ml), (H) Sampel 6 (9 ml), (I) Sampel 6 (9,9 ml), (J) Sampel 8 (10 ml), (K) Sampel 8 (9 ml), (L) Sampel 8 (9,9 ml), (M) Sampel 10 (10 ml), (N) Sampel 10 (9 ml), (O) Sampel 10 (9,9 ml).

Uji Pelengkap

Tabel 4

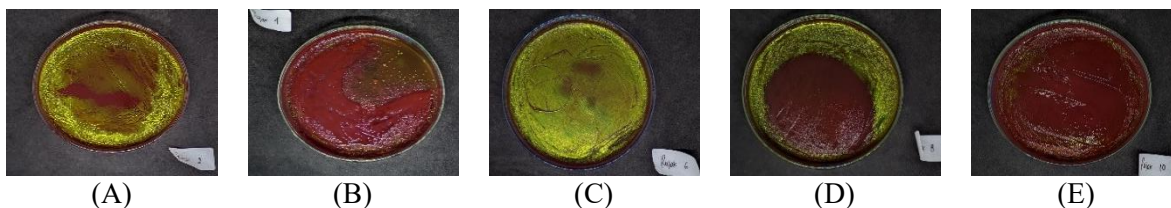
Hasil Uji Pelengkap Setelah Inkubasi Selama 2x24 Jam Pada Media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA).

Sampel Buah Potong (Rujak)	Penanaman Pada Media <i>Eosin Methylene Blue Agar</i>	Keterangan Warna Koloni
Sampel 2	+	Hijau Metalik
Sampel 4	+	Hijau Metalik
Sampel 6	+	Hijau Metalik
Sampel 8	+	Hijau Metalik
Sampel 10	+	Hijau Metalik

Keterangan: + = Ada Pertumbuhan Bakteri
 - = Tidak Ada Pertumbuhan Bakteri

Pada tabel 4, Hasil pengamatan menunjukkan terbentuknya koloni berwarna hijau metalik, yang menandakan hasil positif pada semua penanaman yang ditumbuhkan pada media

EMBA. Karakteristik koloni bakteri mengindikasikan adanya bakteri yang diduga termasuk dalam kelompok *Coliform* fecal (*Escherichia coli*).



Gambar 4. Hasil dari penanaman sampel pada media EMBA, (A) Sampel 2, (B) Sampel 4, (C) Sampel 6, (D) Sampel 8, (E) Sampel 10

Pada Gambar 4, didapat hasil dari penanaman sampel buah potong (rujak) yang positif pada media BGLBB; pada media EMBA, sampel A, B, C, D, dan E membentuk koloni berwarna hijau metalik dan dinyatakan positif pada uji pelengkap.

PEMBAHASAN

Secara mendasar, metode KIT dan MPN memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri indikator kontaminasi fecal, seperti *Coliform*, dan *E. coli*. Namun, kedua metode tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam aspek teknis, efisiensi, dan interpretasi hasil. Berdasarkan

penelitian oleh (Suryani *et al.*, 2024). Metode KIT (*Compact Dry EC*) menonjol karena kecepatan analisisnya dan kemudahan penggunaannya, sehingga sangat cocok untuk pemantauan berkala di lapangan atau di lingkungan industri makanan. Hasil uji dapat diperoleh dalam waktu relatif singkat, sekitar 24 jam, tanpa memerlukan peralatan canggih. Di sisi lain, metode MPN memerlukan waktu yang lebih lama, hingga 72 jam, karena melibatkan tiga tahap berurutan dan memerlukan teknisi laboratorium untuk menafsirkan hasil gas fermentasi.

Dari segi akurasi, penelitian yang dilakukan oleh (Ardilla & Denhas, 2024). Menunjukkan bahwa hasil uji menggunakan *Compact Dry EC* setara dengan metode MPN dalam

mengidentifikasi bakteri *Coliform*, dan *E. coli* pada air minum isi ulang. Kedua pendekatan tersebut sama efektifnya dalam mendeteksi kontaminasi *fecal*, dengan akurasi yang memadai, meskipun *Compact Dry EC* dianggap lebih efisien dalam hal waktu dan biaya. Selain itu, Mustika Siti Rahayu (2023). Menekankan bahwa metode MPN masih menjadi acuan dalam pengujian resmi, karena metode ini menghasilkan data numerik yang dapat dibandingkan di berbagai studi penelitian. Dalam sebuah studi yang dilakukan di Kota Bengkulu, penggunaan kedua metode pada sampel buah potong akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang tingkat kontaminasi bakteriologis, serta efektivitas masing-masing metode dalam mengidentifikasi keberadaan bakteri *Coliform*, dan *E. coli* pada produk makanan siap saji.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, dari 10 sampel buah potong (rujak) yang diperiksa, bakteri *Escherichia coli* ditemukan pada 5 sampel, yaitu sampel nomor 2, 4, 6, 8, dan 10. Sementara itu, 5 sampel lainnya tidak menunjukkan adanya bakteri *Escherichia coli* maupun *Coliform* sehingga masih tergolong memenuhi standar keamanan pangan. Jumlah kontaminasi tertinggi terdapat pada sampel nomor 6 dengan nilai 800 CFU/mL, sedangkan jumlah terendah ditemukan pada sampel nomor 8 sebesar 10 CFU/mL. Variasi jumlah bakteri pada setiap sampel diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kondisi sanitasi lingkungan, kebersihan peralatan yang digunakan, kualitas air untuk mencuci buah, serta proses pengolahan dan penyimpanan sebelum produk dijual kepada konsumen.

Keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada beberapa sampel menunjukkan bahwa buah potong tersebut telah mengalami pencemaran mikrobiologis dan berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan apabila dikonsumsi. Dalam teori keamanan pangan, *Escherichia coli* dikenal sebagai bakteri indikator kontaminasi *fecal* yang mencerminkan kurang optimalnya penerapan hygiene dan sanitasi selama proses pengolahan makanan. Bakteri ini seharusnya tidak terdapat pada makanan siap konsumsi karena dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, seperti diare, nyeri perut, hingga infeksi saluran pencernaan apabila jumlahnya melebihi batas aman.

Kontaminasi bakteri pada buah potong dapat terjadi akibat beberapa faktor, seperti penggunaan air pencuci yang kurang higienis, alat pemotong yang tidak dibersihkan secara menyeluruh, serta tangan penjamah makanan yang kurang menjaga

kebersihan saat menyiapkan rujak. Berdasarkan konsep hygiene sanitasi makanan, kebersihan peralatan dan hygiene personal penjamah makanan merupakan aspek penting dalam mencegah perpindahan mikroorganisme ke produk pangan. Peralatan yang tidak steril maupun tangan yang terkontaminasi dapat menjadi media perpindahan bakteri ke makanan sehingga meningkatkan risiko cemaran mikroba.

Selain itu, lokasi penjualan buah potong yang berada di area terbuka, seperti kawasan Pantai Panjang, juga dapat memperbesar kemungkinan terjadinya kontaminasi mikroorganisme dari lingkungan sekitar. Debu, udara, serangga, serta paparan lingkungan terbuka lainnya dapat menjadi sumber cemaran mikroba pada makanan. Hal tersebut sesuai dengan teori mikrobiologi pangan yang menyatakan bahwa makanan yang dijual di ruang terbuka memiliki risiko kontaminasi lebih tinggi dibandingkan makanan yang disimpan dalam kondisi tertutup dan higienis.

Buah potong yang disimpan pada suhu ruang dalam waktu lama juga dapat mempercepat pertumbuhan bakteri. Kondisi ini disebabkan oleh tingginya kandungan air dan nutrisi pada buah yang mendukung perkembangan mikroorganisme. Menurut teori pertumbuhan bakteri, suhu ruang merupakan kondisi yang cukup ideal bagi pertumbuhan bakteri, terutama apabila makanan tidak disimpan dengan penutup yang baik. Semakin lama buah potong berada pada suhu ruang, maka peluang pertumbuhan bakteri akan semakin meningkat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian penjual buah potong masih belum menerapkan prinsip hygiene dan sanitasi secara optimal selama proses pengolahan, penyimpanan, maupun penjualan produk. Hal tersebut terlihat dari masih ditemukannya bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada beberapa sampel yang diperiksa. Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan perhatian terhadap kebersihan air, peralatan, bahan baku, serta hygiene penjamah makanan guna menjaga kualitas dan keamanan buah potong yang dijual. Penerapan sanitasi yang baik diharapkan mampu menekan risiko kontaminasi bakteri sehingga keamanan pangan bagi masyarakat dapat lebih terjamin.

Metode Jumlah Paling Mungkin (MPN) adalah metode semi-kuantitatif yang digunakan untuk memperkirakan jumlah mikroorganisme dalam sampel cair dengan mengamati pertumbuhan pada media cair (Wardani, 2021). Metode MPN melibatkan inkubasi sampel yang telah diencerkan dalam tabung reaksi yang berisi

media selektif (Misrofah & Purwantisari, 2021). Setelah masa inkubasi pada suhu yang telah ditentukan, tabung yang menunjukkan pertumbuhan mikroba diidentifikasi berdasarkan kekeruhan atau pembentukan gas dalam tabung Durham (positif). Frekuensi tabung positif ini kemudian digunakan untuk memperkirakan jumlah mikroorganisme. Prosedur pengujian MPN terdiri dari tiga tahap (Azhar, 2021). Pertama, dilakukan uji awal dengan menginkubasi sampel dalam *Lactose Broth* (LB) untuk mendeteksi adanya gas dalam tabung Durham sebagai indikasi adanya bakteri *Coliform* total (Jiwintarum *et al.*, 2017). Jika gas dihasilkan, proses pengujian dilanjutkan ke tahap kedua, yaitu uji konfirmasi menggunakan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) untuk memastikan keberadaan total *Coliform* melalui pembentukan gas dan asam. Terakhir, uji tambahan dilakukan dengan menginokulasi sampel ke media *Eosin Methylene Blue* (EMB) untuk mengidentifikasi koloni *Escherichia coli* yang ditandai dengan warna hijau metalik (Fatimah *et al.*, 2024)

Pemeriksaan dimulai dengan uji skrining yang dirancang untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Coliform*. Dalam uji ini, *Lactose Broth* (LB) digunakan sebagai media untuk mengidentifikasi bakteri *Coliform*. Hasil uji dianggap positif jika terjadi produksi gas dan asam sebagai hasil fermentasi laktosa oleh bakteri *Coliform*. Media LB terdiri dari ekstrak daging sapi, pepton, dan laktosa, yang masing-masing memiliki fungsi spesifik. Ekstrak daging sapi dan pepton berfungsi sebagai sumber nutrisi yang mendukung pertumbuhan dan metabolisme bakteri, sedangkan laktosa digunakan sebagai sumber karbohidrat dalam proses fermentasi. Pembentukan gas dalam sampel menunjukkan bahwa telah terjadi fermentasi, sehingga mengindikasikan adanya bakteri *Coliform* dalam sampel yang diuji (Sari *et al.*, 2019)

Berdasarkan hasil uji awal yang tercantum dalam Tabel 2, semua sampel buah potong (rujak) yang sebelumnya dinyatakan positif menunjukkan pembentukan gas dalam media *Lactose Broth* (LB). Pembentukan gas ini menandakan adanya bakteri *Coliform* yang mampu memfermentasi laktosa selama proses inkubasi. Hasilnya menunjukkan bahwa sampel 2 memiliki indeks MPN sebesar 27/100 mL, sedangkan sampel 4 dan 10 masing-masing memiliki nilai 44/100 mL. Sampel 6 dan 8 menunjukan nilai MPN tertinggi, yaitu $\geq 1898/100$ mL. Nilai-nilai tinggi ini menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada beberapa sampel cukup tinggi, terutama pada sampel 6 dan 8. Nilai MPN

yang tinggi pada beberapa sampel diduga disebabkan oleh proses pengolahan dan penyimpanan buah potong yang tidak higienis. Kontaminasi bakteri dapat terjadi akibat berbagai faktor, seperti penggunaan air cuci yang tidak bersih, alat potong yang tidak disterilkan, tangan penjual yang tidak dibersihkan dengan benar, serta lingkungan penjualan di tempat terbuka. Selain itu, buah potong yang disimpan terlalu lama pada suhu ruangan dapat mempercepat pertumbuhan bakteri. Pada sampel 6 dan 8, semua tabung menunjukkan hasil positif pada setiap tingkat pengenceran. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah bakteri *Coliform* pada kedua sampel tersebut sangat tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kualitas mikrobiologis buah potong tersebut di bawah standar dan dapat menimbulkan risiko kesehatan jika dikonsumsi.

Tingkat bakteri *Coliform* yang tinggi menandakan bahwa praktik kebersihan dan sanitasi dalam pengolahan pangan belum diterapkan secara optimal. Bakteri *Coliform* sering digunakan sebagai indikator untuk menilai kebersihan makanan dan minuman. Semakin tinggi nilai MPN yang diperoleh, semakin besar kemungkinan makanan tersebut terkontaminasi oleh mikroorganisme dari lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian, beberapa rujak yang dijual di Pantai Panjang masih belum memenuhi standar keamanan pangan dari segi mikrobiologis. Oleh karena itu, perhatian yang lebih besar harus diberikan pada kebersihan peralatan, bahan baku, dan air yang digunakan, serta proses persiapan makanan, untuk memastikan bahwa kualitas dan keamanan rujak tetap terjaga.

Uji konfirmasi merupakan langkah lanjutan yang dilakukan untuk memastikan adanya bakteri *Coliform* dalam sampel. Proses ini menggunakan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB), yang menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif sekaligus mendorong pertumbuhan bakteri *Coliform*. Media BGLBB terdiri dari pepton, empedu sapi, laktosa, dan brilliant green, yang masing-masing memiliki fungsi spesifik. Pepton bertindak sebagai sumber nutrisi yang dibutuhkan bakteri untuk metabolisme, sedangkan laktosa berfungsi sebagai sumber karbohidrat untuk fermentasi. Selain itu, komponen brilliant green dan empedu sapi menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif dan membantu mendorong pertumbuhan bakteri Gram-negatif, termasuk bakteri *Coliform* (Sari *et al.*, 2019)

Berdasarkan hasil uji pengayaan yang tercantum pada Tabel 3, semua sampel buah potong (rujak) menunjukkan hasil positif pada media *Brilliant Green Lactose Bile Broth*

(BGLBB), yang ditandai dengan pembentukan gas dalam tabung reaksi setelah inkubasi. Hal ini menunjukkan adanya bakteri *Coliform* dalam sampel yang diuji. Sampel 2 memiliki nilai MPN sebesar 44/100 mL, sedangkan sampel 4, 6, 8, dan 10 menunjukkan nilai MPN tertinggi, yaitu $\geq 1898/100$ mL. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa jumlah bakteri *Coliform* dalam sampel cukup tinggi, yang berarti bahwa kualitas mikrobiologis buah potong yang diperiksa masih tergolong buruk.

Tingginya jumlah bakteri mungkin disebabkan oleh metode pengolahan dan penyajian yang tidak higienis, seperti penggunaan air keruh, peralatan yang tidak dibersihkan dengan benar, serta lokasi penjualan di tempat terbuka. Selain itu, buah yang telah dipotong dan dibiarkan pada suhu ruangan terlalu lama juga dapat memicu pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian buah potong (rujak) yang dijual di Pantai Panjang belum memenuhi standar keamanan pangan, sehingga perlu lebih diperhatikan kebersihan selama proses pengolahan dan penyajian. Uji konfirmasi merupakan langkah ketiga yang dilakukan untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Escherichia coli* dalam sampel penelitian. Dalam uji ini, digunakan media agar *Eosin Methylene Blue* (EMB) untuk membedakan *Escherichia coli* dari bakteri *Coliform* lainnya. Media agar EMB memiliki sifat selektif dan diferensial, sehingga cocok untuk identifikasi bakteri yang lebih spesifik (Sari *et al.*, 2019)

Berdasarkan hasil uji tambahan pada Tabel 4, seluruh sampel buah potong (rujak) menunjukkan pertumbuhan bakteri pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Hal ini ditandai dengan terbentuknya koloni berwarna hijau metalik pada media tersebut. Warna hijau metalik yang diamati pada media EMBA menandakan adanya bakteri *Escherichia coli*. Hasil ini mengonfirmasi temuan sebelumnya bahwa beberapa sampel buah potong terkontaminasi oleh bakteri *Coliform fecal*, khususnya *Escherichia coli*.

Kehadiran bakteri *Escherichia coli* pada buah potong menunjukkan bahwa praktik pengolahan dan penyajian makanan masih belum memenuhi standar kebersihan. Kontaminasi dapat berasal dari air cucian, peralatan yang digunakan, tangan penjual, atau area penjualan yang terbuka dan tidak bersih. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa buah potong (rujak) yang dijual di Pantai Panjang masih berisiko terkontaminasi bakteri; oleh karena itu, kebersihan dan sanitasi dalam proses pengolahan makanan

harus ditingkatkan untuk memastikan keamanannya bagi konsumsi.

Nilai MPN yang tinggi pada sejumlah sampel menunjukkan bahwa penerapan kebersihan dan sanitasi dalam proses pengolahan buah potong masih kurang efektif. Menurut teori keamanan pangan, keberadaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* umumnya disebabkan oleh penggunaan alat yang tidak bersih, air yang tercemar, serta kontak dengan tangan pengolah makanan yang tidak bersih. Selain itu, tempat penjualan yang terbuka bisa menambah risiko kontaminasi mikroba akibat debu dan udara sekitarnya. Menyimpan buah potong pada suhu ruang selama periode yang lama dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri, karena buah mengandung air dan nutrisi yang mendukung perkembangan mikroorganisme.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, baik metode KIT (*Compact Dry EC*) maupun metode *Most Probable Number* (MPN) terbukti efektif dalam mendeteksi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada buah potong (rujak) yang dijual di Pantai Panjang Kota Bengkulu. Metode KIT (*Compact Dry EC*) menunjukkan adanya kontaminasi bakteri *Coliform* dan *E. coli* pada lima sampel buah potong, dengan tingkat cemaran tertinggi ditemukan pada sampel 6 sebesar 800 CFU/mL. Sementara itu, metode MPN juga mendeteksi bakteri *Coliform* dengan nilai indeks MPN sebesar 27/100 mL, 44/100 mL, dan $\geq 1898/100$ mL, serta hasil pengujian pada media EMBA menunjukkan adanya bakteri *E. coli*. Meskipun kedua metode sama-sama efektif, metode KIT (*Compact Dry EC*) memiliki keunggulan dalam hal kecepatan dan kepraktisan pelaksanaan, sedangkan metode MPN lebih unggul dalam memberikan data numerik yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat cemaran bakteri secara lebih rinci.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian, serta kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pengumpulan data dan penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- Aisyah, D. C. (2021). *Identifikasi Escherichia coli pada Tangan Penjual Rujak di Taman Jaya Wijaya Mojosongo*. <http://librepo.stikesnas.ac.id/id/eprint/660>

- Ardilla, A., & Denhas, T. Y. (2024). The Relationship Between Knowledge and Attitudes of Waste Transport Workers and the Behavior of Using Personal Protective Equipment in Langsa City. *MICESHI Proceeding*.
- Athena., Sukar., dan H. 2004. (n.d.). *Kandungan Bakteri Total Coli Dan Eschereclria Coli/ Fecal Coli Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Jakarta, Tangerang, Dan Bekasi*.
- Azhar, A. (2021). Uji Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* Pada Air Minum Isi Ulang Di Desa Pahlawan Kecamatan Karang Baru Kabupaten Aceh Tamiang Tahun 2021. *Penelit. Edukasi Kesehat*, 4, 130–137.
- Fatimah, C., Safriana, S., & Andriani, S. (2024). Uji cemaran *Coliform* menggunakan uji MPN pada air sumur gali, sumur bor dan PDAM. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 5(1), 64–72.
- Hutagaol, & Fernandez, I. (2017). Identifikasi Bakteri Pada Tangan Penjual Makanan Di Kawasan Sd Di Kelurahan Tanjung Rejo. *Respositori Intitusi USU*, 53. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/3708>
- Jiwintarum, Y., Agrijanti, S. B. L., & Septiana, B. L. (2017). Most probable number (MPN) *Coliform* dengan variasi volume media lactose broth single strength (LBSS) dan lactose broth double strength (LBDS). *Jurnal Kesehatan Prima*, 11(1), 11–17.
- Komarayanti, S. (2017). Ensiklopedia Buah-Buahan Lokal Berbasis Encyclopedia Of Local Fruits Based On Natural Ensiklopedia Buah-Buahan. *Journal of Biology and Biology Learning*, 2(1), 61–75.
- Lestari, D. A., Pujiati, R. S., & Moelyaningrum, A. D. (2015). *Higiene Perorangan dan Keberadaan Bakteri Escherichia coli pada Tangan Penjual Rujak Cingur (Studi di Kelurahan Sumbersari Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember) (Personal Hygiene and The Existence of Escherichia coli Bacteria in The Rujak Cingur Selle*. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/68670%0Ahttps://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/68670/Desy Ayu Lestari - 092110101045.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Misrofah, S., & Purwantisari, S. (2021). Uji bakteriologis air kemasan dengan Metode Most Probable Number (MPN) pada sistem quanti-tray di PDAM Tirta Gemilang, Kabupaten Magelang. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 12–16.
- Muhammadiyah, U., Berdasarkan, S., & Penyimpanan, K. (2016). *KONDISI PENYIMPANAN BUAH*. 2016, 1017–1024.
- Nurul Iklima. (2022). Gambaran Pemilihan Makanan Jajanan Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *Jurnal Keperawatan Indonesia Indonesia Florence Nightingale*, 2(1), 371–384.
- Pada, C., Yang, R., Jual, D. I., Sekitar, D. I., & Universitas, K. (2013). *Unnes Journal of Public Health*. 2(3), 1–8.
- Rahmani, N., & Handayani, S. (2016). Kontaminasi Bakteri *Eschericia Coli* Pada Makanan Dan Minuman Penjual Jajanan Di Lingkungan Pendidikan Muhammadiyah Limau, Jakarta Selatan. *ARKESMAS (Arsip Kesehatan Masyarakat)*, 1(1), 25–35. <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/arkesmas/article/view/223>
- Sari, I. P., Rahmawati, R., & Kurniatuhadi, R. (2019). Angka Paling Mungkin Dan Deteksi *Coliform* Pada Sampel Lalapan Daun Kemangi (*Ocimum Bacilicum*) Di Kota Pontianak. *Protobiont*, 8(3).
- Suryani, A., Kusumayati, A., Hartono, B., & Achmadi, U. F. (2024). Keberhasilan Upaya Penyehatan dan Higiene dan Sanitasi Air Minum dalam Meningkatkan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 15(7), 777–785.
- Thaheer, Hermawan, 2005. (n.d.). *Sistem Manajemen HACCP (Hazard Analysis Critical Control)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Wardani, 2021. (n.d.). *Analisis Mpn (Most Probable Number) Bakteri Coliform Pada Air Sumur Penduduk Yang Bermukim Disepanjang Sungai Lamandau, Desa Batu Kotam, Kecamatan Bulik, Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Cendekia Medika* .
- Wulansari, N. T., & Januraheni, N. L. P. (2019). Deteksi Cemaran *Escherichia coli* Dalam Makanan Jajanan Pada Anak Usia Sekolah. *Jurnal Media Sains*, 3(2). <https://doi.org/10.36002/jms.v3i2.910>