



## Analisis Kontaminasi Bakteri Patogen pada Sayuran yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Medan dengan Media EMBA dan SSA

### *Analysis of Pathogenic Bacterial Contamination in Vegetables Sold in Traditional Markets of Medan City Using EMBA and SSA Media*

**Doan Parulian Lumban Raja, Rahmiati\*, Ferdinand Susilo & Jamilah Nasution**

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Medan Area, Indonesia

#### Abstrak

Kontaminasi mikroba pada sayuran biasanya berasal dari penyemprotan atau pengairan dengan air yang terkontaminasi Mikroba. Pemupukan dengan menggunakan kotoran hewan, sehingga pada sayuran seperti selada ditemukan bakteri *Salmonella* dan *E. coli*. Pengambilan sampel dilakukan satu kali di setiap pasar tradisional, dengan cara berulang dilokasi pinggir jalan, didalam pasar atau yang dikios. Karakteristik makroskopis koloni pada media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) dan SSA (*Salmonella-Shigella Agar*) yang dapat diamati setelah dilakukan inkubasi berdasarkan bentuk koloni, warna koloni, struktur koloni dan ukuran atau diameter koloni yang tumbuh. Hasil kultur bakteri *E. coli* media EMBA yang dilakukan pada 5 sampel sayuran yang di jual di beberapa pasar di Pasar melati, Pasar Sei Sikambang dan Pasar Kampung Lalang didapatkan hasil 5 sampel yang terdapat cemaran bakteri *E. coli*. Hasil kultur bakteri *Salmonella sp* media SSA yang dilakukan pada 5 sampel sayuran yang di jual di beberapa pasar di Pasar melati, Pasar Sei Sikambang dan Pasar Kampung Lalang didapatkan hasil 1 sampel yang terdapat cemaran bakteri *Salmonella sp*. Pada pewarnaan gram seluruh sampel didapatkan bakteri dengan gram negatif yang memiliki gambaran berwarna merah.

**Kata Kunci:** Sayuran; Bakteri; Pasar Tradisional

#### Abstract

*Microbial contamination in vegetables often originates from spraying or irrigation with contaminated water. Fertilization using animal manure can also lead to contamination, with bacteria such as Salmonella and E. coli found in vegetables like lettuce. Samples were collected once from each traditional market, repeatedly taken from roadside stalls, inside the market, or from kiosks. Macroscopic colony characteristics on EMBA (Eosin Methylene Blue Agar) and SSA (Salmonella-Shigella Agar) media were observed after incubation, including colony shape, color, structure, and growth size or diameter. EMBA media cultures of E. coli on five vegetable samples from Pasar Melati, Pasar Sei Sikambang, and Pasar Kampung Lalang showed contamination in all five samples. SSA media cultures of Salmonella sp. on five vegetable samples from these markets revealed contamination in one sample. Gram staining of all samples identified Gram-negative bacteria, appearing red in color.*

**Keywords:** Vegetables; Bacteria; Traditional markets

**How to Cite:** Lumban Raja, D.P., Rahmiati, Susilo, F., & Nasution, J. (2024). Analisis Kontaminasi Bakteri Patogen pada Sayuran yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Medan dengan Media EMBA dan SSA. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 6(2) 2024: 201-211

\*E-mail: [sartini@staff.uma.ac.id](mailto:sartini@staff.uma.ac.id)

ISSN 2722-9777 (Online)



## PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara tropis, dikenal memiliki kekayaan sumber daya hayati yang melimpah. Keanekaragaman ini memungkinkan masyarakat Indonesia untuk mengakses berbagai jenis bahan pangan secara mudah dan kontinu, termasuk berbagai sayuran (Hamidah, 2015; Wildani, 2019). Sayuran memainkan peran penting dalam pola makan dan seharusnya mendapat perhatian sebagai komponen esensial dalam menu harian. Konsumsi sayuran berperan dalam meningkatkan asupan serat, mengurangi konsumsi lemak, dan membantu menjaga berat badan. Tingginya kandungan serat pada sayuran juga berpotensi menurunkan risiko kanker kolorektal, kanker lambung, penyakit jantung koroner, dan stroke. Sayuran kerap dipilih masyarakat karena mudah didapat, harganya terjangkau, dan tersedia di banyak tempat. Namun, kualitas sayuran yang dikonsumsi harus diperhatikan, termasuk kandungan nutrisinya dan kebebasan dari kontaminasi mikroba (Ardiansyah *et al.*, 2022; Kurniasih & Nurjazuli, 2015).

Bahan pangan, baik dari tumbuhan maupun hewan, umumnya mengandung protein, karbohidrat, dan lemak yang dapat menjadi substrat bagi pertumbuhan bakteri. Jika bahan pangan bersentuhan dengan bakteri di lingkungan dengan kebersihan yang tidak memadai meliputi proses pengolahan, pengemasan, hingga penjualan, bakteri patogen dapat berkembang biak dan menimbulkan berbagai penyakit seperti tifus, diare, keracunan makanan, dan infeksi lainnya (Avicena *et al.*, 2018; Bria *et al.*, 2022).

Sayuran yang beredar di masyarakat sering kali tidak terjamin kebersihan dan keamanannya, karena kemungkinan adanya kontaminasi. Salah satu kontaminan yang umum adalah mikroorganisme. Kontaminasi mikroba pada sayuran dapat terjadi akibat penggunaan air yang terkontaminasi untuk penyemprotan atau pengairan, serta penggunaan pupuk organik dari kotoran hewan. Misalnya, sayuran seperti selada sering kali ditemukan mengandung bakteri *Salmonella* dan *E. coli* (Berlian & Fatiqin, 2015).

Konsumsi makanan dan minuman yang terkontaminasi dapat berakibat serius, terutama pada anak-anak yang rentan mengalami infeksi atau keracunan dengan gejala seperti mual, sakit perut, muntah, diare, bahkan kejang, yang dapat berujung fatal jika tidak segera ditangani. Berbagai bakteri patogen, termasuk *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Staphylococcus*, dan *E. coli*, sering menjadi penyebab utama. Selain itu, penggunaan bahan tambahan pangan yang tidak memenuhi standar keamanan juga berpotensi mengancam

kesehatan anak-anak, seperti peningkatan risiko penyakit kanker dan gangguan ginjal akibat penggunaan bahan pengawet melebihi batas yang diizinkan (Bahri *et al.*, 2019; Ambakesari *et al.*, 2022; Iqbal & Rochmah, 2023).

Kontaminasi pangan, baik secara sengaja maupun tidak, menyebabkan pangan tidak layak konsumsi dan berpotensi menimbulkan penyakit di masyarakat. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap pencemaran antara lain kondisi tempat penjualan yang kotor dan penanganan pasca-produksi yang kurang baik, mulai dari panen hingga pengangkutan ke pasar. Di lingkungan perkotaan, upaya menjaga kesegaran sayuran kerap melibatkan penggunaan air dari sumber yang tidak selalu layak, meningkatkan risiko kontaminasi oleh bakteri patogen.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan dari Januari hingga Mei 2023 di Laboratorium Biologi Universitas Sari Mutiara Indonesia, Medan, Sumatera Utara. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pengujian secara *in vitro* di laboratorium. Pengujian meliputi penanaman sampel pada media dan pewarnaan gram.

Sampel sayuran yang digunakan meliputi bayam (*Amaranthus viridis*), kangkung (*Ipomoea reptana*), kol (*Brassica oleracea var. capitata*), kemangi (*Ocimum basilicum*), dan selada (*Lactuca sativa*), dipilih berdasarkan konsumsi tertinggi di masyarakat. Sampel diambil secara acak dari tiga pasar tradisional, yaitu Pasar Melati, Pasar Sei Kambing, dan Pasar Kampung Lalang, pada pagi hari antara pukul 08.00-09.00 WIB, dalam kondisi segar. Setiap sampel diambil dalam jumlah 1 ikat ( $\pm$  250 gram) dari pedagang di ketiga pasar tersebut dan dikemas dalam wadah plastik bersih sebelum dibawa ke laboratorium untuk diuji.

Sampel sayuran disiapkan dan dipisahkan bagian batang dan daunnya, dengan bagian yang digunakan adalah daun dan batang lunak. Sebanyak 25gram sampel dipotong kecil-kecil dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer berisi 225 ml nutrient broth steril. Campuran dihomogenkan dengan alat vortex dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi keruh pada media.

## **Inokulasi Bakteri Pencemar**

- Media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA)

Setelah inkubasi 24 jam di media nutrient broth pada suhu 37°C, sampel diinokulasikan ke media EMBA untuk isolasi *E. coli* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

- Media *Salmonella-Shigella Agar* (SSA)

Sampel yang telah diinkubasi 24 jam di nutrient broth diinokulasikan ke media SSA untuk isolasi *Salmonella sp.*, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengamatan meliputi warna, bentuk, struktur, dan ukuran koloni.

### Karakterisasi Mikroskopis

Karakterisasi mikroskopis dilakukan dengan pewarnaan gram untuk membedakan bakteri gram positif dan negatif. Preparat dibuat dari isolat murni berumur 24 jam menggunakan jarum ose, diletakkan di atas objek gelas dengan aquadest, lalu dikeringkan di atas nyala Bunsen. Pewarnaan melibatkan gentian violet, larutan Lugol, alkohol, dan fuchsin, diikuti pengamatan di mikroskop dengan perbesaran 1000x.

### Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabulasi serta persentase.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Kultur Bakteri *E. coli* Media EMBA

Koloni bakteri *E. coli* yang diinkubasi pada media EMBA menghasilkan koloni berwarna ungu kehitaman dengan kilap hijau logam.

Tabel 1. Identifikasi Bakteri Pada Sayur Berdasarkan Warna Koloni Yang Dijual di ketiga pasar.

<b>1. Pasar Melati</b>	<b>Sampel</b>	<b>Karakteristik koloni <i>E. coli</i></b>
	bayam ( <i>Amaranthus sp.</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam
	kangkung Tanah ( <i>Ipomoea reptana</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam
	kol ( <i>Brassica oleracea var. capitata</i> )	Koloni berwarna hijau kilap logam
	kemangi ( <i>Ocimum Basilicum</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam
	selada ( <i>Lactuca sativa</i> )	Koloni berwarna hijau kilap logam
<b>2. Pasar Sei Kambing</b>		
	bayam ( <i>Amaranthus</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam
	kangkung Tanah ( <i>Ipomoea reptana</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam
	kol ( <i>Brassica oleracea var. capitata</i> )	Koloni berwarna hijau kilap logam
	kemangi ( <i>Ocimum Basilicum</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam
	selada ( <i>Lactuca sativa</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam

### 3. Pasar Kampung Lalang

bayam ( <i>Amaranthus</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam
kangkung Tanah ( <i>Ipomoea reptana</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam
kol ( <i>Brassica oleracea var. capitata</i> )	Koloni berwarna hijau kilap logam
kemangi ( <i>Ocimum Basilicum</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam
selada ( <i>Lactuca sativa</i> )	Koloni berwarna ungu, hijau kilap logam

Tabel 1 merangkum hasil identifikasi bakteri *E. coli* berdasarkan karakteristik warna koloni pada sayuran yang dijual di tiga pasar tradisional, yaitu Pasar Melati, Pasar Sei Kambing, dan Pasar Kampung Lalang. Identifikasi dilakukan dengan melihat warna koloni bakteri pada media EMBA, yang digunakan untuk mendeteksi bakteri gram negatif dan fermentasi laktosa.

Pasar Melati, sampel bayam, kangkung tanah, dan kemangi menunjukkan koloni ungu dengan kilap hijau logam, yang merupakan ciri khas *E. coli*. Kol dan selada membentuk koloni berwarna hijau dengan kilap logam, menandakan keberadaan *E. coli* meskipun intensitas warnanya berbeda. Pasar Sei Kambing, hampir semua sampel, kecuali kol, menunjukkan koloni ungu dengan kilap hijau logam, yang mengindikasikan pertumbuhan aktif *E. coli*. Sementara itu, kol membentuk koloni hijau dengan kilap logam. Pasar Kampung Lalang, sampel bayam, kangkung tanah, kemangi, dan selada menunjukkan koloni ungu dengan kilap hijau logam, menandakan keberadaan *E. coli*. Kol memperlihatkan koloni hijau dengan kilap logam.

Warna ungu dengan kilap hijau logam pada media EMBA mengindikasikan kemampuan *E. coli* untuk memfermentasi laktosa, menghasilkan asam yang bereaksi dengan pewarna dalam media. Penemuan koloni dengan ciri khas ini pada berbagai jenis sayuran di ketiga pasar menunjukkan bahwa kontaminasi *E. coli* tersebar secara luas dan tidak terbatas pada satu jenis sayuran atau satu lokasi pasar saja.

Konsistensi hasil pada ketiga pasar menunjukkan bahwa praktik sanitasi yang serupa mungkin diterapkan dalam pengelolaan dan penjualan sayuran. Selain itu, sumber kontaminasi mungkin berasal dari air yang digunakan untuk mencuci atau irigasi, serta kebersihan penanganan sayuran.

Adanya koloni *E. coli* pada sayuran seperti bayam, kangkung, kemangi, dan selada menunjukkan risiko kesehatan potensial bagi konsumen jika sayuran ini tidak dicuci atau dimasak dengan benar. *E. coli* dapat menyebabkan infeksi usus pada manusia, terutama jika jenis yang terdeteksi termasuk strain patogen. Oleh karena itu, temuan ini menyoroti

pentingnya edukasi tentang praktik kebersihan baik di tingkat petani maupun pedagang, serta perlunya peningkatan pengawasan sanitasi (Purba *et al.*, 2012; Hasna, 2016; Lumbantobing *et al.*, 2022).

Media EMBA mengandung laktosa yang berfungsi untuk membedakan kelompok bakteri berdasarkan kemampuannya memfermentasi laktosa. Salah satu bakteri yang dapat melakukan fermentasi laktosa dengan cepat adalah *E. coli*, yang menghasilkan asam dalam jumlah tinggi sehingga membentuk koloni dengan warna hijau kilap logam. Media EMBA bersifat selektif-diferensial, khususnya untuk pertumbuhan *E. coli*. Sifat selektif ini disebabkan oleh kandungan eosin, yang menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Karena *E. coli* termasuk bakteri gram negatif, media ini mendukung pertumbuhannya yang cepat.

Komposisi media EMBA, yaitu laktosa, eosin, dan metilen biru, memungkinkan perbedaan visual antara bakteri fermenter laktosa dan nonfermenter. Fermentasi laktosa oleh *E. coli* menghasilkan asam yang mengendapkan zat pewarna eosin dan metilen biru pada permukaan koloni, menghasilkan warna biru kehitaman dengan kilap hijau logam. Warna khas ini menunjukkan tingkat asam yang tinggi yang dihasilkan selama fermentasi laktosa (Fatiqin *et al.*, 2019; Anggara, 2020).

### **Hasil Kultur Bakteri *Salmonella sp* Media SSA**

Berdasarkan hasil pengujian pada media SSA, ditemukan bahwa satu sampel positif terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella sp.*, yang ditunjukkan dengan terbentuknya koloni berwarna pucat dengan pusat berwarna hitam. Menurut Erina *et al.*, (2019) fenomena ini terjadi karena *Salmonella sp.* memiliki kemampuan menghasilkan hidrogen sulfida ( $H_2S$ ). Produksi  $H_2S$  tersebut menyebabkan terbentuknya endapan hitam di tengah koloni, yang merupakan karakteristik khas pada media SSA.

Media SSA mengandung besi ammonium sitrat, yang berperan penting dalam reaksi kimia dengan  $H_2S$ . Reaksi ini menghasilkan endapan hitam berupa besi sulfida ( $FeS$ ), yang terlihat jelas pada bagian tengah koloni. Endapan hitam ini menjadi indikator positif adanya produksi  $H_2S$ , sehingga membantu dalam identifikasi *Salmonella sp.* dengan memanfaatkan sifat diferensial media SSA (Cartas *et al.*, 2022).

Tabel 2. Identifikasi Bakteri Pada Sayur Berdasarkan Warna Koloni Yang Dijual di ketiga pasar.

<b>1. Pasar Melati</b>	
<b>Sampel</b>	<b>Karakteristik koloni <i>Salmonella-Shigella</i> Agar</b>
bayam ( <i>Amaranthus sp.</i> )	Koloni berwarna merah muda
kangkung Tanah ( <i>Ipomoea reptana</i> )	Koloni berwarna merah muda
kol ( <i>Brassica oleracea var. capitata</i> )	Koloni berwarna merah muda
kemangi ( <i>Ocimum Basilicum</i> )	Koloni berwarna merah muda
selada ( <i>Lactuca sativa</i> )	Koloni berwarna merah muda
<b>2. Pasar Sei Kambing</b>	
bayam ( <i>Amaranthus</i> )	Koloni berwarna merah muda
kangkung Tanah ( <i>Ipomoea reptana</i> )	Koloni berwarna merah muda
kol ( <i>Brassica oleracea var. capitata</i> )	Koloni berwarna merah muda
kemangi ( <i>Ocimum Basilicum</i> )	Koloni berwarna merah muda
selada ( <i>Lactuca sativa</i> )	koloni colorless with black center
<b>3. Pasar Kampung Lalang</b>	
bayam ( <i>Amaranthus</i> )	Koloni berwarna merah muda
kangkung Tanah ( <i>Ipomoea reptana</i> )	Koloni berwarna merah muda
kol ( <i>Brassica oleracea var. capitata</i> )	Koloni berwarna merah muda
kemangi ( <i>Ocimum Basilicum</i> )	Koloni berwarna merah muda
selada ( <i>Lactuca sativa</i> )	Koloni berwarna merah muda

Pada Tabel 2 menunjukkan hasil identifikasi bakteri menggunakan media SSA dari sampel sayuran yang dijual di tiga pasar, yaitu Pasar Melati, Pasar Sei Kambing, dan Pasar Kampung Lalang, menunjukkan adanya perbedaan dalam karakteristik koloni.

Di Pasar Melati, semua sampel sayuran, termasuk bayam (*Amaranthus sp.*), kangkung tanah (*Ipomoea reptana*), kol (*Brassica oleracea var. capitata*), kemangi (*Ocimum basilicum*), dan selada (*Lactuca sativa*), menghasilkan koloni berwarna merah muda pada media SSA. Warna merah muda ini menunjukkan bahwa bakteri yang ada dalam sampel tersebut bukanlah *Salmonella sp.*, karena *Salmonella sp.* akan menghasilkan koloni dengan pusat hitam akibat produksi H<sub>2</sub>S.

Di Pasar Sei Kambing, hasil serupa terlihat pada sebagian besar sampel; bayam, kangkung tanah, kol, dan kemangi semuanya menghasilkan koloni merah muda. Namun, berbeda dengan sampel selada, yang menunjukkan koloni berwarna pucat dengan pusat hitam. Hal ini mengindikasikan adanya kontaminasi *Salmonella sp.* pada sampel selada, karena produksi hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) menyebabkan terbentuknya endapan hitam di pusat koloni.

Di Pasar Kampung Lalang, seluruh sampel yang diuji, termasuk bayam, kangkung tanah, kol, kemangi, dan selada, menghasilkan koloni berwarna merah muda. Ini

menandakan tidak adanya indikasi kontaminasi *Salmonella sp.* pada sampel sayuran dari pasar ini, karena tidak ada koloni dengan pusat hitam yang terbentuk.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa dari ketiga pasar yang diuji, hanya selada dari Pasar Sei Kambing yang mengindikasikan adanya *Salmonella sp.* Hal ini penting untuk dicatat karena menunjukkan potensi risiko kontaminasi bakteri patogen pada sayuran tertentu yang dijual di pasar tersebut. Faktor kebersihan, penyimpanan, dan penanganan sayuran di pasar bisa menjadi faktor yang mempengaruhi perbedaan ini.

Hasil isolasi menggunakan media SSA menunjukkan bahwa dari 20 sampel yang diuji, terdapat satu sampel yang terdeteksi mengandung *Salmonella sp.*, dengan karakteristik koloni berwarna transparan dengan titik hitam di tengah. *Salmonella sp.* tidak mampu memfermentasi laktosa, sehingga koloni yang dihasilkan pada media SSA terlihat transparan. Adanya titik hitam pada koloni disebabkan oleh produksi gas hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) oleh bakteri ini. Proses isolasi ini dilakukan setelah bakteri dibiakkan pada media EMBA dan SSA, di mana identifikasi *E. coli* dan *Salmonella sp.* dapat dilakukan berdasarkan karakteristik pertumbuhan koloni. Selanjutnya, pewarnaan Gram digunakan untuk mengamati sifat dan morfologi bakteri.

Media SSA dirancang sebagai media selektif untuk mendeteksi kehadiran *Salmonella* dan *Shigella* dalam sampel. Media ini mengandung brilliant green, garam empedu, dan tiosulfat, yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif serta bakteri koliform lainnya. Selain itu, pepton dalam media SSA menyediakan nutrisi yang mendukung pertumbuhan bakteri. Deteksi positif *Salmonella sp.* ditunjukkan dengan terbentuknya koloni transparan dengan pusat berwarna hitam, akibat reaksi antara tiosulfat dan  $H_2S$  yang dihasilkan oleh bakteri (Mahon *et al.*, 2015).

### **Karakteristik Mikroskopis Bakteri *E. coli* Media EMBA**

Karakteristik mikroskopis *E. coli* diidentifikasi melalui metode pewarnaan Gram. Pengamatan mikroskopis dengan pembesaran 100x menunjukkan bahwa pewarnaan Gram pada *E. coli* yang ditanam di media EMB mengungkapkan ciri-ciri bakteri berbentuk cocobasil, tersusun secara tunggal, berwarna merah, dan bersifat Gram negatif. Menurut Rifai (2021), bakteri koliform didefinisikan sebagai bakteri berbentuk batang, tidak membentuk spora, termasuk dalam kelompok Gram negatif, bersifat aerobik atau anaerob fakultatif, serta mampu tumbuh dalam lingkungan yang mengandung garam atau bahan

aktif yang dapat menghambat pertumbuhan. Bakteri ini juga dapat memfermentasi laktosa sehingga menghasilkan gas dan asam dalam waktu inkubasi 48 jam pada suhu 37°C.

Ciri khas *E. coli* meliputi bentuk batang (basil), pergerakan menggunakan flagela, dan sifat Gram negatif. Pewarnaan Gram bertujuan untuk menentukan bentuk dan susunan sel bakteri, serta mengidentifikasi apakah bakteri termasuk Gram positif atau negatif. Hasil isolasi menunjukkan bahwa sampel *E. coli* memiliki ciri-ciri yang sama, yaitu bentuk sel cocobasil, susunan tunggal, dan sifat Gram negatif (Ligina & Sudarmin, 2022).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *E. coli* ditemukan pada bayam (*Amaranthus*), kangkung tanah (*Ipomoea reptana*), kol (*Brassica oleracea var. capitata*), kemangi (*Ocimum basilicum*), dan selada (*Lactuca sativa*) di empat lokasi berbeda. Proses isolasi ini mengungkapkan bahwa bakteri dapat tumbuh dan berkembang di berbagai lokasi tersebut. Kontaminasi patogen pada sayuran mungkin terjadi selama proses produksi, termasuk dalam tahapan pemeliharaan, pemanenan, dan penggunaan pupuk.

### **Karakteristik Mikrokopis Bakteri *Salmonella sp.* Media SSA**

Metode pewarnaan Gram menjadi teknik penting dalam mengidentifikasi *Salmonella sp.*, karena sifat Gram negatifnya menunjukkan ketahanan terhadap beberapa jenis antibiotik akibat lapisan lipopolisakarida yang bertindak sebagai penghalang. Proses pewarnaan ini juga membantu mengonfirmasi karakteristik morfologis lain seperti bentuk dan susunan sel. Berdasarkan pengamatan mikroskopis, ciri khas *Salmonella sp.* yang bersifat Gram negatif berperan dalam berbagai mekanisme patogenesisnya, termasuk kemampuan untuk menginfeksi inang melalui mekanisme invasif yang melibatkan adhesi dan penetrasi dinding sel usus. Pewarnaan Gram dengan hasil merah memungkinkan peneliti untuk membedakan *Salmonella sp.* dari bakteri patogen lain yang mungkin bersifat Gram positif atau memiliki karakteristik dinding sel yang berbeda.

Pewarnaan Gram bertujuan untuk membedakan sifat dasar dinding sel bakteri, yang pada *Salmonella sp.* menunjukkan sifat Gram negatif dengan bentuk batang (basil). Dinding sel bakteri Gram negatif mengandung lapisan peptidoglikan yang lebih tipis dibandingkan bakteri Gram positif, namun memiliki lapisan luar lipopolisakarida yang tebal. Saat proses pewarnaan Gram, gentian violet yang awalnya diserap oleh dinding sel ini akan hilang saat dicuci dengan alkohol 95% dalam tahap dekolorisasi. Lapisan lipopolisakarida pada bakteri Gram negatif tidak mampu mempertahankan pewarnaan

pertama, sehingga pewarna kedua, safranin, masuk ke dalam sel dan menghasilkan warna merah yang terlihat di bawah mikroskop (Haryani *et al.*, 2012).

## **SIMPULAN**

Simpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh sampel sayuran yang dikultur menggunakan media EMBA di tiga pasar (Pasar Melati, Pasar Sei Sikambing, dan Pasar Kampung Lalang) mengandung bakteri *E. coli*, mengindikasikan adanya kontaminasi bakteri pada kelima sampel yang diperiksa. Sementara itu, hasil kultur menggunakan media SSA mengungkapkan bahwa satu dari lima sampel yang diuji di pasar-pasar tersebut tercemar oleh bakteri *Salmonella sp.* Pemeriksaan lanjutan menggunakan pewarnaan Gram memperlihatkan bahwa semua sampel memiliki bakteri dengan karakteristik Gram negatif, yang ditandai dengan tampilan berwarna merah di bawah mikroskop. Temuan ini menggarisbawahi adanya potensi risiko kontaminasi mikrobiologis pada sayuran yang dijual di pasar-pasar tersebut, sehingga menekankan pentingnya langkah-langkah sanitasi yang lebih ketat dalam penanganan dan distribusi sayuran segar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ambakesari, N. M. W., Ewiantini, N. L. P. W., Ewintiani, N. K. W., Hani, G. G. J., Waruwu, A. D. Z., & Sari, N. K. Y. (2022). Potensi Antibakteri Tanaman Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Bakteri Patogen Penyebab Diare. In Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, dan Sosial Humaniora (SINTESA) (Vol. 5).
- Anggara, A. (2020). Uji Bakteri *Escherichia Coli* Pada Air Sungai Piam Di Kecamatan Sirapit Kabupaten Langkat. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 4(1), 6-10.
- Ardiansyah, S., Sari, N. W., Sulistiawati, F., Kusmana, O., Mumthi'ah Al Kautsar, A., Saputra, A. W., ... & Nengsih, W. (2022). Gizi dalam Kesehatan Reproduksi. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Avicena, S. M. S., Widiarini, R., & KM, S. (2018). Buku Ajar Higiene Sanitasi Makanan. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Bahri, S., Rokhim, S., & Prasiska, Y. S. (2019). Kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada sampel daging. *Journal of Health Science and Prevention*, 3(1), 62-67.
- Berlian, Z., & Fatiqin, A. (2016). Penggunaan perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* pada bahan pangan. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 2(1).
- Bria, D. I., Missa, H., & Sombo, I. T. (2022). Isolasi dan karakterisasi bakteri *Escherichia coli* pada bahan pangan berbasis daging di Kota Kupang. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 1(2), 82-89.
- Cartas, C., Kasasiah, A., & Hilmi, I. L. (2022). Analisis Sumber Cemaran Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* pada Minuman Jamu Serbuk Instan Temulawak dan Kunyit Asam di Depot Jamu Kabupaten Karawang. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(2), 155-164.
- Erina, E., Dewi, K., Sutriana, A., Fakhrurrazi, F., Ismail, I., & Hennivanda, H. (2019). Deteksi *Salmonella Sp* Pada Saluran Pencernaan Kura-Kura Ambon (*Cuora amboinensis*) (Detection of *Salmonella sp* in Gastrointestinal Tract of Ambon Turtle (*Cuora amboinensis*)). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 3(2), 55-61.
- Fatiqin, A., Novita, R., & Apriani, I. (2019). Pengujian *Salmonella* dengan menggunakan media ssa dan *E. coli* menggunakan media EMBA pada bahan pangan. *Indobiosains*.

- Hamidah, S. (2015). Sayuran dan buah serta manfaatnya bagi kesehatan. Artikel Ilmiah. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Haryani, Y., & Chainufillah, R. (2012). Fermentasi Karbohidrat oleh Isolat Salmonella spp. dari Jajanan Pinggir Jalan. *Jind Che Acta*, 3(1), 338-345.
- Hasna, M. (2016). Perbedaan pencucian menggunakan air mengalir dan menggunakan teknik blansir terhadap pertumbuhan koloni bakteri pada lalapan selada (*Lactuca sativa* L.) di warung makan kelurahan Jati Kota Padang. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Andalas.
- Iqbal, M., & Rochmah, A. N. (2023). Keamanan Pangan: Higiene dan Sanitasi Usaha Jasa Boga. Penerbit Salemba.
- Kurniasih, R. P., & Nurjazuli, N. (2015). Hubungan higiene dan sanitasi makanan dengan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* dalam makanan di warung makan sekitar terminal borobudur, Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(1), 549-558.
- Ligina, A. S., & Sudarmin, S. (2022). Isolation and Identification of Secondary Metabolic Compounds from Mangrove (*Rhizophora mucronata*) and their Bioactivity Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Bacteria. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 11(1), 62-68.
- Lumbantobing, H., Sartini, S., & Rahmiati, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 4(1), 18-26.
- Mahon, C., Lehman, D., & Manuselis, G. (2015). *Textbook of diagnostic microbiologi* 4th ed. USA: Saunders Elsevier, 420-853.
- Purba, S. F., Chahaya, I., & Marsaulina, I. (2012). Pemeriksaan *Escherichia coli* dan Larva Cacing pada Sayuran Lalapan Kemangi (*Ocimum basilicum*), Kol (*Brassica oleracea* L. var. capitata. L.), Selada (*Lactuca sativa* L.), Terong (*Solanum melongena*) yang Dijual di Pasar Tradisional, Supermarket dan Restoran. *Lingkungan dan Keselamatan Kerja*, 2(1), 14623.
- Rifai, K. R. (2021). Uji Indole sebagai Kegiatan Penjaminan Mutu Tambahan pada Hasil Pengujian Coliform dalam Sampel Air Mineral. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 6(1), 1-6.
- Widani, N. L. (2019). Penyuluhan pentingnya konsumsi buah dan sayur pada remaja di sos desataruna jakarta. *Patria: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 57-68.