

## IDENTIFIKASI CEMARAN *ESCHERICHIA COLI* DAN PERHITUNGAN NILAI MOST PROBABLE NUMBER PADA DAGING BABI DI PASAR PUNI NUSA TENGGARA TIMUR

*Identification of Escherichia Coli Contamination and Calculation of Most Probable Number Value in Pork Meat at Puni Market East Nusa Tenggara*

Yohana Maria Febrizki Bollyn\*, Roselin Gultom, Puspita Cahya Achmadi,  
Korbinianus Feribertus Rinca, Maria Tarsisia Luju

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, Indonesia

\*Corresponding Author: [febrizkybollyn02@gmail.com](mailto:febrizkybollyn02@gmail.com)

### ABSTRACT

Pork in the city of Ruteng is relatively easy to find as it is always used in every Manggarai community event. Therefore, pork is widely traded in traditional markets, one of which is Pasar Puni. However, the sanitation of traditional markets in the city of Ruteng is still poor, as is the handling of pork by traders. This condition allows the growth of pathogenic bacteria, including *Escherichia coli*. The aim of the identification is to determine the presence of *Escherichia coli* contamination in fresh pork at Pasar Puni Ruteng. This research was analyzed using a qualitative descriptive approach. Identification was carried out on six pork samples through cultivation on EMBA media, IMViC tests (SIM test, MRVP test, SCA test), and Most Probable Number (MPN) calculations. The identification results showed that all six pork samples were positive for *Escherichia coli*. The MPN values of all six samples exceeded the maximum threshold for *Escherichia coli* contamination. These results confirm the presence of *Escherichia coli* contamination in fresh pork sold at Pasar Puni.

**Keywords:** *Escherichia coli*, pork, contamination, Ruteng market.

### ABSTRAK

Daging babi di kota Ruteng terbilang mudah ditemukan karena selalu digunakan dalam setiap acara masyarakat Manggarai. Karena itu, daging babi banyak diperdagangkan di pasar-pasar tradisional, salah satunya adalah Pasar Puni. Akan tetapi, pasar tradisional di kota Ruteng sanitasinya masih buruk, begitupun dengan penanganan daging babi oleh para pedagang. Kondisi ini memungkinkan tumbuhnya bakteri patogen, salah satunya *Escherichia coli*. Tujuan identifikasi adalah untuk mengetahui adanya cemaran *Escherichia coli* pada daging babi segar di pasar Puni Ruteng. Penelitian ini dianalisis dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Identifikasi dilakukan terhadap enam sampel daging babi melalui penanaman pada media EMBA, uji IMViC (uji SIM, uji MRVP, uji SCA) dan perhitungan Most Probable Number (MPN). Hasil identifikasi menunjukkan keenam sampel daging babi positif *Escherichia coli*. Nilai MPN keenam sampel melebihi ambang batas maksimum cemaran *Escherichia coli*. Hasil-hasil tersebut mengkonfirmasi bahwa adanya cemaran *Escherichia coli* pada daging babi segar yang dijual di Pasar Puni.

**Kata kunci:** *Escherichia coli*, daging babi, cemaran, Pasar Puni, MPN.

### PENDAHULUAN

Bagi masyarakat peternak di Manggarai, ternak babi memiliki pengaruh yang penting dalam menopang kehidupan ekonomi keluarga (Luju *et al.*, 2023). Hasil utamanya, yaitu daging babi, banyak dijual untuk memenuhi

permintaan konsumen, untuk pemenuhan sumber protein dan sangat erat kaitannya dengan ritus budaya Manggarai. Karena itu, daging babi mudah dijumpai di pasar lingkup kota Ruteng, termasuk Pasar Puni.

Daging babi kaya akan zat makro dan mikro nutrient sehingga menjadi

media pertumbuhan yang potensial untuk mikroba termasuk *Escherichia coli* (Raza *et al.*, 2012). Adanya *Escherichia coli* pada daging babi bisa menyebabkan infeksi bagi yang mengonsumsinya. Beberapa penelitian menunjukkan cukup tingginya kualitas cemaran *Escherichia coli* pada daging babi yang diperdagangkan di pasar (Raza *et al.*, 2012; Arthawan *et al.*, 2021; Bollyn *et al.*, 2023). Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terkontaminasinya daging babi oleh bakteri *Escherichia coli* antara lain faktor lingkungan pasar seperti kondisi sampah dan sanitasi yang buruk. Di samping itu, penanganan daging babi yang tidak higienis juga dapat menjadi faktor penyebab kontaminasi *Escherichia coli* pada daging babi (Arthawan *et al.*, 2021).

Bollyn *et al.* (2023) telah meneliti adanya cemaran *Escherichia coli* pada daging babi di Pasar Inpres Ruteng. Kondisi sanitasi dan penanganan daging di Pasar Puni sama dengan yang telah ada di Pasar Inpres Ruteng sehingga perlu dilakukan penelitian serupa. Pada penelitian ini akan didahului oleh deteksi dan perhitungan jumlah bakteri *Coliform* melalui perhitungan nilai *Most Probable Number* (MPN) kemudian dilanjutkan dengan uji penegasan *Escherichia coli*. Hadirnya *Escherichia coli* dalam daging babi menjadi bukti yang cukup kuat terkait buruknya sanitasi dan higienitas karena mikroorganisme tersebut sering dijadikan indikator sanitasi dan higienitas pangan (Chandra & Widyastuti, 2007).

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Rangkaian penelitian dilaksanakan sejak bulan Januari sampai Mei 2024 di Laboratorium Peternakan Kampus Unika Santu Paulus Ruteng.

### Materi Penelitian

Materi penelitian adalah daging babi yang dijual di beberapa lapak di

Pasar Puni. Sampel penelitian berjumlah 6 dengan berat per sampel sebanyak 25 gram. Bahan-bahan penelitian yang digunakan adalah NaCl, aquadest, alkohol, aluminium foil, media Eosin Metylen Blue Agar (EMBA), media Brilliant Green Lactose Broth (BGLB), Methyl Red-Voges Proskauer (MRVP), Simmon's Citrate Agar (SCA), media Indole, Reagen Kovacs, MR, VP.

### Metode Penelitian

Identifikasi bakteri *Escherichia coli* dikerjakan dengan menerapkan dua metode yaitu uji penduga dan penegasan bakteri *Escherichia coli*. Perhitungan nilai *Most Probable Number* (MPN) dilakukan dengan metode seri sembilan tabung menurut metode Fardiaz (1993).

Penelitian diawali dengan preparasi masing-masing sampel (enam sampel) dengan membuat suspensi 1:10 yaitu sebanyak 10 gram sampel dilumatkan lalu ditambah 90 ml NaCl. Pengenceran dilakukan dari  $10^{-1}$  sampai  $10^{-3}$ . Selanjutnya dilakukan uji penduga dengan memasukkan sampel ke media BGLB cair dan tabung Durham dengan posisi terbalik. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil uji positif ditandai dengan pembentukan gas dalam tabung Durham.

Hasil positif dari uji penduga *Escherichia coli* kemudian dikonfirmasi dengan uji penegasan *Escherichia coli* melalui kultivasi pada media EMBA dan media IMViC (Indole, Metyl Red, Voges Proskauer, Citrate). Sampel terduga *Escherichia coli* dikultivasi pada media EMBA lalu inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif diindikasikan oleh pertumbuhan koloni berwarna hijau metalik, dengan pusat berwarna kehitaman, dan berdiameter 2 - 3 mm.

Koloni *E. coli* dari media EMBA ditanam pada media IMViC sebagai uji lanjutan untuk identifikasi *E. coli*. Hasil positif dari penanaman pada media EMBA diinokulasikan ke masing-masing

media Indole, media MRVP dan media SCA, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif pada media Indole diindikasikan dengan terbentuknya cincin merah pada media setelah ditetesi reagen Kovacs. Pada uji MR, hasil positif *E. coli* diindikasikan oleh warna media yang berubah menjadi merah atau orange, sedangkan pada uji VP tidak terjadi perubahan warna media (media tetap berwarna kuning). Hasil positif *E. coli* pada media SCA diindikasikan oleh media yang tidak berubah warna (media tetap berwarna hijau).

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai MPN (Fardiaz, 1993). Nilai MPN dihitung dengan menggunakan tabel MPN yang didasarkan pada pengamatan jumlah tabung positif (munculnya gas dalam tabung durham) untuk menghitung jumlah *Coliform* (Putri, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Mikroba dengan Metode MPN

Uji MPN positif diindikasikan dengan terbentuknya gas di tabung Durham (Sapitri *et al.*, 2019). Hal ini terjadi karena bakteri memfermentasi laktosa (Putri *et al.*, 2018). Hasil uji MPN menunjukkan keenam sampel positif yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pada media *Briliant Green Lactose Agar*

Sampel	Pengenceran		
	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>
PP01	+++	+++	+-
PP02	+++	+++	---
PP03	+++	++-	++-
PP04	+++	+++	+-
PP05	+++	+++	+++
PP06	+++	+++	+++

Hasil uji mikroba dengan metode MPN dijadikan dasar dalam perhitungan nilai MPN. Hasil positif dianalisa dengan tabel seri sembilan tabung untuk memperoleh nilai MPN (Raza *et al.*,

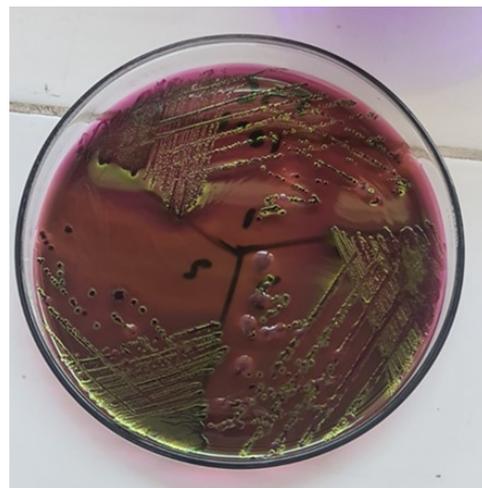
2012). Nilai MPN keenam sampel daging babi dari Pasar Puni ditunjukkan pada Tabel 2 yang mana diperoleh hasil keenam sampel memiliki nilai di atas ambang batas maksimum cemaran *E. coli* dalam daging segar sesuai SNI 7388:2009. Hasil positif uji metode MPN dilanjutkan dengan penegasan *E. coli* melalui kultivasi pada media EMBA dan media IMViC.

Tabel 2. Nilai MPN daging babi di Pasar Puni

Sampel	Jumlah Tabung Positif	MPN/g
PP01	3 3 1	460
PP02	3 3 0	240
PP03	3 2 2	210
PP04	3 3 1	460
PP05	3 3 3	>1100
PP06	3 3 3	>1100

### Uji Kultivasi Pada Media EMBA

Hasil kultivasi keenam sampel pada media EMBA positif *E. coli* yang dibuktikan dengan tumbuhnya koloni hijau metalik berinti gelap yang tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Kultivasi pada EMBA

Media EMBA bersifat selektif terhadap kultur *E. coli* karena kandungan laktosanya. Media EMBA akan menumbuhkan koloni *E. coli* berwarna

metalik kehijauan dengan bintik gelap di tengahnya pada permukaan media (Brooks *et al.*, 2010 dalam Utami *et al.*, 2018). Carter & Cole (1990) menyatakan multiplikasi koloni pada EMBA yang memperlihatkan hasil hijau metalik dengan inti gelap disebut sebagai *E. coli*. Karena itu, keenam sampel daging babi dari Pasar Puni dapat disebut positif *Eschericia coli*. Hasil ini selaras dengan studi terdahulu oleh Bontong *et al.* (2012) dan Raza *et al.* (2012). Reaksi antara produk metabolisme bakteri dengan zat warna *methylene blue* menghasilkan koloni berwarna metalik.

### Uji Penanaman Pada Media IMVIC

Selanjutnya dilakukan uji penegasan *E. coli* dengan kultivasi koloni dari media EMBA pada media IMViC (Indole, MRVP, Citrate). Uji Indole keenam sampel memperoleh hasil positif karena adanya cincin indole berwarna merah sesudah diberi reagen Kovacs yang tampak pada Gambar 2. Hasil positif mengindikasikan bakteri memproduksi enzim *tryptophanase* yang akan merombak asam amino *tryptophan* dengan beberapa produk akhir termasuk indole. Reagen Kovach yang lumrahnya dipakai untuk mengidentifikasi keberadaan indole (Rifai, 2021).



**Gambar 2.** Hasil Kultivasi pada Uji Indole

Uji MR (Methylene Red) dan VP (Voges Prokauer) masing-masing menunjukkan hasil positif dan negatif. Hasil positif uji MR diindikasikan dengan adanya perubahan warna media dari kuning menjadi merah atau orange. Lalu hasil negatif uji VP ditandai oleh warna media yang tidak berubah (Gambar 3). Tes MR positif menandakan *E. coli* memfermentasi glukosa yang ada di dalam media MRVP (Methylene Red Voges Proskauer) dan menghasilkan metilen glikon (Lay, 1994). Tes VP negatif untuk *E. coli* dikarenakan kemampuan *E. coli* dalam mengubah karbohidrat menjadi asam, tanpa menghasilkan produk netral seperti aseton (Rahayu dan Gumilar, 2017).



**Gambar 3.** Hasil uji MR positif dan uji VP negatif

Identifikasi dengan uji SCA negatif yang ditandai dengan media SCA yang tetap berwarna hijau seperti pada Gambar 4. *Eschericia coli* merupakan bakteri yang tidak mempergunakan sitrat sebagai sumber karbon sehingga hasil ujinya adalah negatif (Sapitri *et al.*, 2019).



**Gambar 4.** Hasil Kultivasi pada Media SCA negatif

Uji penduga dan uji penegasan *E. coli* menunjukkan adanya kontaminasi *E. coli* pada daging babi di pasar Puni. Kontaminasi *E. coli* terhadap bahan pangan segar telah banyak dibuktikan melalui beberapa penelitian diantaranya Ollong *et al.* (2020) dan Putri *et al.* (2023).

*Escherichia coli* mudah tumbuh pada daging babi karena daging babi mengandung komponen nutrisi yang dibutuhkan untuk metabolisme bakteri. Faktor lainnya berupa pH, suhu dan kadar air (Kurniawan *et al.*, 2023). Sebagai bakteri indikator sanitasi dan higienitas, keberadaan *E. coli* dalam pangan mengindikasikan buruknya sanitasi dan hygiene dalam penanganan dan penyimpanan daging di Pasar Puni.

Sebuah penelitian oleh Alifia dan Aji (2021) menunjukkan bahwa 60% kasus penyakit *food borne disease* disebabkan oleh teknik penanganan makanan dan minuman yang buruk. Keberadaan *E. coli* dengan jumlah yang tinggi dalam pangan menimbulkan kewaspadaan terhadap masalah kesehatan manusia (Anjarina *et al.*, 2018).

Beberapa faktor kontaminasi *E. coli* pada daging babi di lingkungan Pasar Puni antara lain sampah hasil aktivitas pasar, peralatan daging, tikus, serangga, air, udara dan hygiene personal penjual. Daging dibiarkan dalam keadaan terbuka

sehingga memudahkan kontak dengan serangga, lalat dan udara/debu. Kondisi penyimpanan di tempat terbuka memiliki resiko pencemaran yang tinggi (Trisno *et al.*, 2019) dan didiamkan pada suhu ruang dalam waktu yang lama. Kondisi yang sama juga diamati dalam penelitian yang dilakukan Hendrayana *et al.* (2012). Salah satu sumber penting pencemaran *Escherichia coli* pada produk makanan disebabkan oleh tangan yang tercemar. Perpindahan *E. coli* ke bahan makanan, termasuk daging babi, terjadi melalui peran tangan pedagang yang kotor atau terkontaminasi (Bollyn *et al.*, 2023).

Aktivitas menjamah makanan oleh pembeli turut andil dalam proses perpindahan kontaminasi mikroba ke bahan makanan (Saridewi *et al.*, 2016). Menjaga sanitasi tangan dan anggota tubuh lainnya dalam penanganan bahan makanan dinilai ampuh untuk mengurangi risiko cemaran *Escherichia coli*. Faktor resiko lain yang turut memperparah cemaran *E. coli* pada daging babi adalah hygiene perorangan penjual patut dijaga. Kurniawan *et al.* (2023) dalam studinya menyatakan kurangnya aplikasi hygiene personal para penjual makanan, termasuk daging babi, turut dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan yang rendah mengenai praktek personal hygiene.

## KESIMPULAN

Hasil identifikasi *E. coli* menyimpulkan terdapat kontaminasi *E. coli* pada daging babi di Pasar Puni yang dibuktikan dengan adanya koloni *E. coli* hijau metalik berinti gelap pada media EMBA dan hasil identifikasi dengan uji IMViC menunjukkan keenam sampel daging babi positif *Escherichia coli*. Nilai MPN keenam sampel berada di atas ambang batas toleransi cemaran *E. coli* pada daging segar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjarina, P., Kawuri, R., & Yulihastuti, D. A. 2018. Escherichia coli Content Test and Total Bacteria on Meat and Organ in Cattle Slaughterhouses of Denpasar City and Badung Regency. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 5(2), 171-176
- Alifia, S. E., & Aji, R. O. 2021. Analisis keberadaan coliform dan Escherichia coli pada es batu dari jajanan minuman di Pasar Tengah Bandar Lampung. *Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 13(1):74-81.
- Arthawan, I. M., Mahatmi, H., & Besung, I. N. 2021. Cemaran Bakteri dan Residu Antibiotika Daging Babi di Pasar Tradisional Kecamatan Abiansemal dan Kuta Kabupaten Badung. *Buletin Veteriner Udayana*, 13(2), 137-146.
- Bollyn, Y. M. F., Gultom, R., Luju, M. T., Rinca, K. F., & Achmadi, P. C. 2023. Identifikasi Cemaran Escherichia Coli Pada Daging Babi Segar di Pasar Ruteng, Nusa Tenggara Timur. *Agriekstensi*, 22(2), 167-173.
- Bontong, R. A., Mahatmi, H., & Suada, I. K. 2012. Kontaminasi Bakteri Escherichia Coli Pada Daging Se'i Sapi Yang Dipasarkan Di Kota Kupang. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(5) : 699 – 711
- Brooks, G. F., Carroll K. C., Butel J. S., Morse S. A. & Mietzner T. A. 2010. Jawetz, Melnick & Adelberg Medical Microbiology. Translated by Nugroho, A.W., D. Ramadhani, H. Santasa, N. Yesdelita & W.K. Nirmala. 2010. Jakarta: EGC medical publisher.
- Carter, G.R., & Cole J.R. 1990. Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Mycology, 5th ed. Academic Press.
- Chandra, B., & Widyastuti, P. 2007. *Pengantar kesehatan lingkungan*. Jakarta: EGC.
- Fardiaz., & Srikandi. 1993. Mikrobiologi Pangan 1. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Hendrayana, M. A., Pinatih, K. J., & Yelly, A. 2012. Deteksi Bakteri Escherichia Coli Serotipe O157 Pada Daging Babi Dari Pedagang Daging Babi Di Kota Denpasar. *Medicina*, 43(1), 3-8.
- Jay, J. M. 1992. Modern Food Microbiology, 4th Edition, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Kurniawan, R., Darniati, D., Abrar, M., Fakhurrazi, F., Jalaluddin, M., & Erina, E. 2023. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Escherichia Coli pada Produk Ceker Ayam Bakar di Gampong Ulee Lheue Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner (JIMVET)*, 7(2), 1-11.
- Lay, B. W. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Luju, M. T., Rinca, K. F., Jamin, M., & Fandi, A. 2023. Manajemen Pemeliharaan Ternak Babi di Kelurahan Tenda, Nusa Tenggara Timur. *Agrivet*, 11(1), 45-49.
- Ollong, A. R., Palulungan, J. A., & Arizona, R. 2020. Analisis Jumlah Coliform dan Faecal Coli (MPN) pada Daging Sapi dan Ayam di Kota Manokwari. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 10(2), 113-118.
- Putri, A. M., & Kurnia, P. 2018. Identifikasi Keberadaan Bakteri

- Coliform dan Total Mikroba Dalam Es Dung-dung di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Media Gizi Indonesia*, 13(1): 41–48
- Putri, S. E., Sinaga, K., & Rusdhi, A. 2023. Uji Cemarkan Bakteri *E. coli* dan *Salmonella sp.* Pada Daging Sapi Di Pasar Tradisional Kecamatan Hamparan Perak. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, IV(2), 892-902.
- Rafika, N., Irmawaty, & Kiramang, K. 2018. Tingkat Cemarkan Bakteri *Escherichia coli* Pada Daging Ayam yang dijual di pasar Tradisional Makassar. *Prosiding Seminar Nasional Megabiodiversitas Indonesia* (pp. 42-50). Gowa: UIN Alauddin Makassar.
- Rahayu, S. S., & Gumilar, M. M. H. 2017. Uji Cemarkan Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 50-56.
- Raza, E. M., Suada, K., & Mahatmi, H. 2012. Beban Cemarkan Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Asap Se'i Babi Yang Dipasarkan di Kota Kupang. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(4) : 453 – 470.
- Rifai, K. R. 2021. Uji Indole sebagai Kegiatan Penjaminan Mutu Tambahan pada Hasil Pengujian Coliform dalam Sampel Air Mineral. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, 6(1), 1-6
- Saridewi, I., Pambudi, A., & Ningrum, F. Y. 2016. Analisis bakteri *Escherichia coli* pada makanan siap saji di kantin rumah sakit x dan kantin rumah sakit. *Jurnal Biologi Indonesia*, 12(2):21-34.
- Trisno, K., Tono, K. G. P. dan Suarjana, K. G. I. (2019). Isolasi dan identifikasi bakteri *Escherichia coli* dari udara pada rumah potong unggas swasta di Kota Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*, 8(5):685-694.
- Utami, S., Bintari, S. H., & Susanti, R. 2018. Deteksi *Escherichia coli* Pada Jamu Gendong Di Gunungpati Dengan Medium Selektif Diferensial. *Life Science*, 7(2), 73-81.