

**MICROBIAL CONTAMINATION OF *ESCHERICHIA COLI* IN DIFFERENT TYPES OF FOODS OF ANIMAL ORIGIN****Cemaran Mikroba Bakteri *Escherichia coli* pada Beberapa Jenis Pangan Asal Hewan****Tsalisa Praba Kusuma, Rasyad Wahyu Mahendra, Resta Lasarika, Aris Renanda Takbir'adha Hardanny, Nur Ika Prihanani\***

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Veteriner, Departemen Teknologi Hayati dan Veteriner, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Jl. Persatuan, Blimbingsari, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

\*Corresponding author email: [drh\\_nurika@ugm.ac.id](mailto:drh_nurika@ugm.ac.id)

How to cite: Kusuma TP, Mahendra RW, Lasarika R, Hardanny ART, Prihanani NI. 2024. Microbial contamination of *Escherichia coli* in different types of foods of animal origin.

*Bul. Vet. Udayana*. 16(6): 1766-1777. DOI:

<https://doi.org/10.24843/bulvet.2024.v16.i06.p21>

**Abstract**

Animal-based foods are an important source of protein. However, the presence of pathogenic microbes such as *Escherichia coli* (*E. coli*) in food products can lead to serious issues concerning food safety and public health. This study aims to provide a literature review on the contamination of *E. coli* in various animal-based foods, including chicken meat, beef, fish, and milk, with a focus on several factors including the causes of contamination, its impact on food safety, and effective control measures. The research method used is a literature review utilizing various electronic sources. A total of 335 chicken meat samples were tested, with 270 positive and 65 negative results. A total of 73 beef samples were tested, with 63 positive and 10 negative results. A total of 16 fish samples were tested, with 9 positive and 7 negative results. A total of 37 milk samples were tested, with 15 positive and 22 negative results. The overall findings indicate that *E. coli* contamination in animal-based food products can occur at various stages, from production to distribution. This contamination can lead to foodborne diseases such as diarrhea and more serious gastrointestinal infections, especially in vulnerable populations. Factors such as hygiene and individual behavior, environmental conditions, cleanliness, and unhygienic processing methods are the main causes of the increased risk of contamination. The literature review discusses the importance of implementing food safety standards, biosecurity, and appropriate processing technologies to reduce the risk of contamination. Educating the public and food industry stakeholders on safe food handling practices is crucial in preventing foodborne diseases caused by *E. coli*.

Keywords: *Escherichia coli*, animal-based food products, food safety, foodborne disease

**Abstrak**

Pangan asal hewan merupakan sumber protein yang sangat penting. Namun, adanya mikroba patogen seperti *Escherichia coli* (*E. coli*) pada produk pangan dapat menimbulkan masalah serius terkait keamanan pangan dan kesehatan masyarakat. Studi ini bertujuan untuk melakukan tinjauan literatur mengenai cemaran mikroba *E. coli* pada beberapa pangan asal

hewan antara lain daging ayam, daging sapi, ikan, dan susu dengan fokus pada berbagai faktor meliputi penyebab kontaminasi, dampaknya terhadap keamanan pangan, dan langkah-langkah pengendalian yang efektif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *literature review* dengan memanfaatkan berbagai sumber elektronik. Sampel daging ayam sejumlah 335 sampel menunjukkan hasil positif 270 sampel dan hasil negatif 65 sampel. Sampel daging sapi sejumlah 73 sampel menunjukkan hasil positif 63 sampel dan hasil negatif 10 sampel. Sampel ikan sejumlah 16 sampel menunjukkan hasil positif 9 sampel dan hasil negatif 7 sampel. Sampel susu sebanyak 37 sampel menunjukkan 15 sampel positif dan 22 sampel negatif. Hasil dari keseluruhan kajian menunjukkan bahwa kontaminasi *E. coli* pada bahan pangan asal hewan dapat terjadi pada berbagai tahap, mulai dari produksi hingga distribusi. Kontaminasi ini dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan (*foodborne disease*) seperti diare dan infeksi saluran cerna yang lebih serius, terutama pada populasi rentan. Faktor higiene dan perilaku perorangan, lingkungan, kebersihan, serta pengolahan yang tidak higienis menjadi penyebab utama peningkatan risiko kontaminasi. Pembahasan dalam literatur ini mencakup pentingnya penerapan standar keamanan pangan, *biosecurity*, dan teknologi pengolahan yang tepat untuk mengurangi risiko kontaminasi. Edukasi kepada masyarakat dan pelaku industri pangan mengenai penanganan pangan yang aman menjadi faktor penting dalam upaya pencegahan *foodborne disease* akibat *E. coli*.

Kata kunci: *Escherichia coli*, pangan asal hewan, keamanan pangan, *foodborne disease*.

## PENDAHULUAN

Indonesia termasuk dalam negara dengan jumlah penduduk tinggi dan memiliki sumber pangan yang beragam (Rumawas et al., 2021). Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang dapat berupa makanan dan minuman. Pangan mengandung sumber energi yang akan dipergunakan oleh tubuh untuk beraktivitas. Sumber energi utama yang diperlukan tubuh berasal dari zat-zat makanan seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral (Missa et al., 2020). Pemenuhan kebutuhan pangan berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh, pemeliharaan keseimbangan cairan tubuh, pemeliharaan dan perbaikan sel-sel tubuh yang telah rusak maupun tua, pengaturan metabolisme tubuh, serta pertahanan tubuh dari berbagai penyakit. Di samping itu, tingkat kualitas dan keamanan pangan perlu dijaga agar masyarakat terlindung dari penyakit yang berasal dari makanan, penyakit bawaan makanan dan/atau keracunan makanan (Lestari, 2020).

Keamanan pangan menurut Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 merupakan pencegahan terhadap keadaan yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia dari kemungkinan cemaran biologi, kimia, dan benda lain pada bahan pangan. Bahan pangan yang terkontaminasi dapat membahayakan kesehatan manusia serta dapat bertentangan dengan ketentuan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat (Natasyari & Rosida, 2023). Upaya yang dapat dilakukan untuk memastikan bahwa pangan yang ada di masyarakat aman untuk dikonsumsi, adalah dengan pengelolaan keamanan pangan di seluruh rantai pangan, mulai dari tahap produksi hingga sampai ke konsumen. Dalam pengelolaan keamanan pangan, semua aktivitas atau proses produksi, baik yang berasal dari dalam negeri maupun impor, harus mematuhi persyaratan keamanan pangan untuk menghasilkan pangan yang aman (Lestari, 2020)

Masalah keamanan pangan dihadapi oleh semua negara di dunia. Menurut *World Health Organization* (WHO), diperkirakan sekitar 70% dari 1,5 miliar kasus penyakit disebabkan oleh makanan (*foodborne disease*) (Lestari, 2020). *Foodborne disease* merupakan penularan penyakit dari makanan yang disebabkan karena mengkonsumsi makanan yang telah terkontaminasi oleh bakteri, virus, parasit, atau bahan toksik lainnya. Penyakit akibat

kontaminasi dari makanan dapat menyebabkan masalah pada sistem tubuh, menimbulkan gangguan dan gejala neurologis, ginekologis, serta imunologis. Gejala yang sering terjadi yaitu diare, muntah, mual, sakit perut, demam, dan sakit kepala (Muna & Khariri, 2020).

Kontaminasi mikroba pada bahan pangan yang berasal dari hewan dan produk olahannya adalah masalah yang perlu diperhatikan oleh konsumen. Bahan pangan asal hewan atau bahan pangan hewani meliputi ikan, susu, daging, dan telur. Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan penyakit akibat kontaminasi pada makanan adalah *Escherichia coli* (*E. coli*). Bakteri *E. coli* termasuk bakteri Gram negatif berbentuk batang, bersifat anaerobik fakultatif, serta memiliki flagella peritrikat (Rafika et al., 2018). Dalam kondisi normal, bakteri *E. coli* hidup dan berkembang di saluran pencernaan. Namun, bakteri ini juga dapat bertransformasi menjadi patogen yang menyerang hewan dan manusia, menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan serta menurunkan sistem imun (Wardhana et al., 2021).

Daging yang terkontaminasi bakteri dapat berpotensi menyebabkan penyakit serius jika dikonsumsi oleh manusia. Dalam kondisi yang tidak normal, apabila daging ayam yang terkontaminasi bakteri *E. coli* ini dapat menyebabkan penyakit, termasuk *syndrome gastrointestinal* atau gejala *neurologis* (Ramdhania et al., 2020). Bakteri *E. coli* juga sering kali mengkontaminasi ikan segar, yang dapat berbahaya jika dikonsumsi oleh konsumen. Masalah tersebut umumnya disebabkan oleh kontaminasi bahan segar, baik secara langsung maupun tidak langsung (Fahdi et al., 2019).

Aspek kebersihan yang terkait dengan pengolahan dan perlakuan daging sangat penting karena kontaminasi *E. coli* dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk air yang digunakan. Penerapan sanitasi yang tidak memadai dalam manajemen peternakan dapat mengakibatkan kontaminasi *E. coli*, yang merupakan bakteri pencemar lingkungan, yaitu bakteri yang berasal dari kontaminasi lingkungan (Wardhana et al., 2021). Keberadaan *E. coli* pada produk susu sapi menunjukkan bahwa manajemen pemeliharaan dan pemerahan tidak optimal. Temuan *E. coli* dalam sampel susu menunjukkan adanya kontaminasi dari lingkungan, seperti feses sapi, peralatan, kandang, pemerah, dan air yang digunakan (Suherman et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan penanganan yang higienis dan sanitasi yang baik untuk mengurangi risiko kontaminasi bakteri pada daging selama proses pengolahan. Keberadaan bakteri *E. coli* pada daging menjadi salah satu faktor adanya sanitasi yang buruk dalam pengelolaan makanan. Bakteri *E. coli* dapat menyebabkan perubahan pada daging, seperti timbulnya bau dan lendir (Wardhana et al., 2021). Umumnya masyarakat Indonesia membeli daging sapi di pasar-pasar tradisional walaupun secara umum, pasar tradisional dianggap tempat yang kotor, berantakan, dan tidak teratur terutama lokasi penjualan daging sapi yang masih tercampur pedagang kebutuhan pokok lainnya (Jafar et al., 2024a).

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang kontaminasi mikroba *E. coli* pada bahan pangan untuk mendapatkan informasi mengenai pencemaran tersebut, sehingga masyarakat dapat dilindungi dari risiko yang ditimbulkan oleh kontaminasi mikroorganisme, khususnya bakteri *E. coli*. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388-2009, batas maksimum kontaminasi *E. coli* pada daging segar harus memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional.

## METODE PENELITIAN

### Kelaikan etik hewan coba

Penelitian ini termasuk *literature review* yang tidak memerlukan kelaikan etik.

## Studi Literatur

Metode koleksi data dalam jurnal review ini melibatkan pencarian sistematis literatur ilmiah dari database nasional dan internasional, seperti *PubMed*, *ScienceDirect*, dan *Google scholar*. Kata kunci pencarian meliputi "*Microbial contamination of Escherichia coli on chicken meat, beef, fish, and fresh cow's milk*" dan "cemaran mikroba daging ayam, daging sapi, ikan di pasar tradisional, dan susu sapi segar dari peternakan sapi perah." Data yang dikumpulkan mencakup prevalensi *E. coli*, jumlah koloni bakteri (cfu/g), metode deteksi, serta faktor risiko kontaminasi. Artikel yang relevan disaring berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memastikan keakuratan dan relevansi data dalam mendukung tujuan kajian.

## Analisis data

Analisis data yang dilakukan adalah secara kualitatif yang melibatkan evaluasi hubungan antara faktor risiko dan tingkat cemaran yang didapat dari berbagai literatur. Hasil yang didapat kemudian dijabarkan dengan metode tabulasi data berbentuk tabel yang berisi hasil pengujian, lokasi pengujian, dan referensi yang didapat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari *literature review* diperoleh dengan membandingkan hasil artikel atau jurnal penelitian yang menggunakan metode penelitian survei dari berbagai pedagang yang selanjutnya dilakukan pengujian dengan metode identifikasi dan diferensiasi untuk mengetahui adanya bakteri *E. coli*. Artikel serta jurnal penelitian yang sudah didapat, lalu dipilah judul dan abstrak yang sesuai dengan topik penelitian yang dilakukan. Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 1 diketahui dari sejumlah 335 sampel daging ayam yang dijual di pasar tradisional menunjukkan hasil positif sebanyak 270 sampel dan hasil negatif sebanyak 65 sampel. Hasil penelitian *E. coli* pada daging sapi di pasar tradisional ditunjukkan pada Tabel 2, yaitu diketahui dari 73 sampel menunjukkan hasil positif sejumlah 63 sampel dan hasil negatif sebanyak 10 sampel. Hasil penelitian *E. coli* pada ikan yang ditunjukkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 16 sampel terdapat hasil positif sebanyak 9 sampel dengan hasil negatif sejumlah 7 sampel. Hasil penelitian *E. coli* pada susu sapi segar ditunjukkan pada Tabel 4 diketahui terdapat 37 sampel susu di beberapa peternakan dengan hasil positif sebanyak 15 sampel dan 22 sampel memiliki hasil negatif.

## Keamanan Pangan

Keamanan pangan merupakan tindakan pencegahan terhadap suatu pangan supaya manusia terhindar dari adanya cemaran secara biologi, kimia, dan benda lain yang merugikan serta berbahaya, dan aman untuk dikonsumsi (Noerdyah et al., 2020). Menurut Hew et al. (2024), keamanan pangan diartikan sebagai ranah atau upaya yang dilakukan untuk meyakinkan keamanan konsumen dan mencegah bahaya, kerugian yang berhubungan dengan makanan, atau risiko yang sejalan dengan rantai masuknya makanan. Ketahanan pangan terdiri dari tiga pilar, yang menjadi pedoman dalam keamanan pangan yaitu bermanfaat, berkualitas, dan bergizi. Jenis kriteria keamanan pangan terdiri dari: (a) keamanan dari mikroba patogen; (b) keamanan dari cemaran bahan kimia berbahaya; (c) keamanan dari residu hormon dan antibiotik; serta (d) keamanan dari bahaya fisik (Satriani, 2017). Berdasarkan Palupi et al. (2023), keamanan pangan merupakan hal penting sebab konsumsi pangan yang tidak terjamin akan berisiko pada kesehatan.

## Pangan Asal Hewan

Menurut Fristikawati & Nugroho (2024), pangan diartikan sebagai sesuatu yang dapat diolah ataupun tidak diolah, bersumber dari bahan hayati produk pertanian, kehutanan, perkebunan,

perairan, dan peternakan, termasuk bahan pangan tambahan, bahan baku, serta bahan lainnya dalam pengolahan dan pembuatan makanan atau minuman yang dipergunakan untuk konsumsi manusia sebagai makanan atau minuman. Suryana et al. (2019) menyebutkan bahwa pangan memiliki beberapa kandungan gizi termasuk energi dan protein. Protein terbagi menjadi protein nabati serta hewani yang dibedakan dari sumbernya, seperti protein hewani yang bersumber dari peternakan. Berdasarkan Wahyuni et al. (2016), pangan hewani mencakup ikan, daging, telur, dan susu.

Pangan asal hewan perlu disediakan secara aman, sehat, utuh, dan halal (ASUH) untuk meminimalkan adanya masalah serta meningkatkan kesehatan masyarakat (Anggraini et al., 2021). Menurut Moeis et al. (2021) pangan asal hewan yang aman yaitu pangan yang tidak menyebabkan penyakit karena adanya bahaya biologi, fisik, dan kuman; sehat yaitu pangan mengandung gizi seimbang, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, serta mineral yang digunakan untuk pertumbuhan dan kesehatan manusia; utuh adalah pangan yang tidak tercampur oleh daging hewan lain; halal yaitu pangan asal hewan yang berdasarkan syariat Islam sudah dikatakan halal. Hewan sebagai sumber pangan menjadi suatu perhatian karena erat hubungannya dengan zoonosis yang dapat menjadi masalah untuk kesehatan masyarakat (Moeis et al., 2021).

### ***Foodborne Disease***

Menurut Kurniati et al. (2024), gangguan kesehatan pada manusia dapat disebabkan oleh pangan yang disiapkan hingga disajikan dengan cara yang tidak higienis. Penyakit yang ditularkan dari makanan disebut dengan *foodborne disease*. *Foodborne disease* adalah penyakit yang disebabkan oleh paparan cemaran kimia, fisik, atau mikrobiologi pada suatu pangan (Gunawan et al., 2024).

Berdasarkan (Kumalasari et al., 2017), permasalahan *foodborne disease* selalu meningkat. Penyakit yang umum terjadi karena *foodborne disease* meliputi diare, *gastroenteritis*, demam tifoid, dan paratifoid. Gejala yang ditunjukkan oleh penderita yaitu mual, demam, muntah, serta diare. Jika penyakit tersebut tidak segera ditangani, maka akan merusak metabolisme tubuh, gangguan organ, hingga kematian. *Foodborne disease* dapat terjadi akibat adanya kontaminasi silang antara makanan dengan bakteri. Bakteri yang dimaksud dapat berupa *Escherichia coli*, *Coliform*, ataupun *Salmonella* (Kumalasari et al., 2017; Kurniati et al., 2024).

### ***Escherichia coli***

*Escherichia coli* digolongkan ke dalam bakteri Gram negatif yang memiliki bentuk basil atau batang dan termasuk genus *Escherichia* dalam famili Enterobacteriaceae. *E. coli* bersifat cepat memfermentasi laktosa serta menghasilkan asam dalam jumlah banyak. Bakteri tersebut dapat mati oleh pemanasan, namun tumbuh dan tahan pada lingkungan yang asam, yaitu pada pH 4,4-10 (Riley, 2020; Hubaiba & Saktiansyah, 2021; Bria et al., 2022).

Penyakit yang ditimbulkan oleh *E. coli* dapat berupa diare, *gastroenteritis*, kolera, serta penyakit saluran pencernaan lainnya (Lestari et al., 2023). Berdasarkan Warmate & Onarinde (2023), kasus yang disebabkan oleh *E. coli* yang memproduksi *Shiga-toxin* (STEC) menimbulkan penyakit yang lebih berat, seperti *Haemolytic Uraemic Syndrome* (HUS), gagal ginjal, *thrombocytopenia*, hingga kematian terutama pada manusia lanjut usia serta anak kecil. Penularan *E. coli* dapat disebabkan oleh: (a) konsumsi daging mentah atau daging yang belum matang; (b) kontaminasi saat proses penyembelihan dan pengolahan daging; (c) kontaminasi dari feses ke daging karkas; dan (d) kontaminasi silang dari peralatan, operator, serta lingkungan pada daging. Penting untuk selalu memperhatikan praktik higiene saat proses penyiapan sehingga dapat mencegah kontaminasi pada pangan yang akan dikonsumsi.



## Upaya Pencegahan dan Pengendalian

Menurut *World Health Organization* (WHO), sanitasi merupakan suatu tindakan untuk mengawasi berbagai faktor lingkungan fisik yang memiliki peran terhadap kesehatan manusia. Tujuan dilakukannya sanitasi yaitu untuk memusnahkan mikroba pada alat yang digunakan. Faktor sanitasi juga memiliki pengaruh pada keamanan pangan asal hewan. *E. coli* merupakan mikroba yang dikategorikan sebagai indikator sanitasi. Faktor sanitasi berupa pengelolaan limbah, pembersihan kotoran hewan, kebersihan alat dan lingkungan (Septiani et al., 2020).

Pencegahan dan pengendalian yang dapat dilakukan meliputi edukasi intensif yang ditujukan untuk para produsen, pengolah, dan pedagang. Pengetahuan mengenai sanitasi dan higiene pada tempat pengolahan dapat ditingkatkan dan diperbaharui secara berkala. Cara yang paling efektif dalam upaya pencegahan kontaminasi *E. coli* yaitu dengan selalu mencuci tangan menggunakan air mengalir dan sabun segera setelah kontak dengan hewan, lingkungan hewan, maupun kotoran hewan (Septiani et al., 2020; Bestari et al., 2022).

Penanganan hewan pasca penyembelihan berpengaruh terhadap cemaran bakteri, seperti penanganan limbah cair dan isi jeroan, penanganan daging dan jeroan, serta pengemasan daging dan jeroan. Penanganan daging dan jeroan harus dilakukan di meja terpisah, sehingga terdapat meja khusus untuk pemotongan daging (Bestari et al., 2022). Higiene perorangan menjadi faktor penting untuk menentukan sanitasi individu. Kualitas pangan yang baik diperlukan higiene dan sanitasi makanan yang baik pula. Pekerja dapat menggunakan pakaian bersih, menghindari perilaku buruk misalnya merokok dan meludah sembarangan, tidak memakai perhiasan dan tidak menyentuh bagian wajah, hidung, dan telinga secara berlebihan (Permana & Bambang, 2019).

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk meminimalisir dan membunuh bakteri *E. coli* diantaranya dapat dilakukan saat proses pengolahan bahan pangan. Pengolahan pangan sebaiknya memperhatikan suhu yang digunakan. Daging dapat dimasak secara matang sempurna. Suhu yang paling aman untuk membunuh mikroba yaitu di angka 70°C dengan waktu 10 menit (Septiani et al., 2020).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Menurut hasil dan pembahasan, uji tingkat cemaran bakteri *E. coli* menunjukkan hasil negatif maupun positif. Sampel daging ayam sejumlah 335 sampel menunjukkan hasil positif 270 sampel dan hasil negatif 65 sampel. Sampel daging sapi sejumlah 73 sampel menunjukkan hasil positif 63 sampel dan hasil negatif 10 sampel. Sampel ikan sejumlah 16 sampel menunjukkan hasil positif 9 sampel dan hasil negatif 7 sampel. Sampel susu sebanyak 37 sampel menunjukkan 15 sampel positif dan 22 sampel negatif. Hasil sampel positif dapat terjadi karena berbagai macam faktor seperti higiene dan perilaku perorangan, kontak dengan hewan dan kotoran hewan, kontaminasi silang dari peralatan, dan kontaminasi dari lingkungan. Cemaran bakteri ini menjadi isu yang serius dan berdampak pada kesehatan masyarakat, karena dapat menyebabkan penyakit *foodborne disease*.

### Saran

Dalam upaya pencegahan terjadinya penyakit *foodborne disease* akibat cemaran bakteri *E. coli* dapat dilakukan dengan berbagai tindakan, seperti edukasi intensif untuk para produsen, pengolah dan pedagang, kemudian dapat meningkatkan higiene dan sanitasi perorangan seperti rajin mencuci tangan serta dengan mengolah daging dengan baik atau matang sempurna.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada segenap civitas akademika Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Veteriner, Departemen Teknologi Hayati dan Veteriner, Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan saran dan masukan, serta memberikan dukungan dan arahan kepada penulis, sehingga *literatur review* ini dapat disusun dan dipersembahkan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. A., Fahmi, N. F., Putri, D. A., & Hakiki, Moh. S. (2021). Kebijakan pemotongan sapi di RPH (Rumah Potong Hewan) dalam kaitannya dengan prinsip manajemen halal dan HACPP (*Hazard Analysis Critical Control Point*). *Halal Research*, 1, 20–38.
- Apriyanti, A. A. D., Sudiarta, I. W., & Singapurwa, N. M. A. S. (2020). Analisis cemaran mikrobiologi pada daging ayam broiler yang beredar di Pasar Tradisional Kecamatan Denpasar Barat. *Gema Agro*, 25(02), 115–127.
- Ariesthi, K. D. (2019). Analisis jumlah cemaran mikroba dan identifikasi *Salmonella* sp. dan *Escherichia coli* pada daging ayam di beberapa tempat pemasaran wilayah Kota Kupang. *CHM-K Applied Scientific Journal*, 2(2), 75–81.
- Bestari, Z., Aziz, I. R., & Safiah, A. S. (2022). Uji cemaran *Escherichia coli* pada punggung (*back*) dan paha atas (*thigh*) daging ayam broiler. *FILOGENI: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 2(1), 27–35.
- 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.
- Fahdi, F., Pratiwi, D., & Sari, H. (2019). Identifikasi cemaran bakteri (*Escherichia coli*) terhadap ikan kembung dan ikan dencis yang dijual di Pasar Tradisional Deli Tua. *Jurnal Penelitian Farmasi Herbal*, 2(2), 31–38.
- Febrianti, D., Agustin, A. L. D., & Ningtyas, N. S. I. (2022). Deteksi bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam broiler di Pasar Tradisional Kota Mataram. *Mandalika Veterinary Journal*, 2(2), 34–41.
- Fristikawati, Y., & Nugroho, F. H. E. (2024). Daging buatan hasil rekayasa genetika ditinjau dari kehalalannya dan hukum perlindungan konsumen. *Jurnal Perkotaan*, 16(1), 65–77.
- Gunawan, M. I. F., Nugraheni, M. A., Putri, S. K., Wulan, R., Pramono, P. B., & Reyhan, A. (2024). Edukasi keamanan pangan bagi siswa MI Maarif Gunungpring Kecamatan Muntilan Kabupaten Magelang. *Room of Civil Society Development*, 3(2), 77–83.
- Hartanto, W. A., Hendrayana, M. A., & Budayanti, N. N. S. (2023). Identifikasi kontaminasi bakteri *E. coli* O157 pada daging sapi di pasar tradisional Kota Denpasar. *Intisari Sains Medis*, 14(3), 1287–1293.
- Hew, P. S., Jinap, S., Jambari, N. N., Murugesu, S., Sanny, M., Khatib, A., & Sukor, R. (2024). Quality and safety of food product – Current assessment, issues, and metabolomics as a way forward. *Food Chemistry Advances*, 4(100632), 1–10.
- Hubaiba, U., & Saktiansyah, L. O. A. (2021). Analisis kandungan *Escherichia coli* pada minuman *Thai Tea* di Kecamatan Puuwatu Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Nursing Care And Health Technology*, 1(2), 110–116.

- Jafar, M., Martani, N. S., Jabal, A. R., Furtuna, D. K., & Ratnasari, A. (2024). Cemaran bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada daging sapi di Pasar Tradisional Kota Palangka Raya. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 15(1), 46–57.
- Juwita, U., Haryani, Y., & Jose, C. (2014). Jumlah bakteri *Coliform* dan deteksi *Escherichia coli* pada daging ayam di Pekanbaru. *JOM FMIPA*, 1(2), 48–55.
- Kumalasari, R. C., Martini, & Purwantisari, S. (2017). Hubungan sanitasi dengan status bakteriologi *Koliform* dan keberadaan *Salmonella* sp. pada jajanan di Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Tembalang, Semarang. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1), 19–22.
- Kurniati, E., Kurniawan, E., & Fardani, R. A. (2024). Deteksi cemaran *Escherichia coli* pada makanan di daerah wisata. *JSN: Jurnal Sains Natural*, 2(2), 35–39.
- Larawo, J. N., Harikedua, S. D., Makapedua, D. M., Damongilala, L. J., Pongoh, J., Kaparang, J. T., & Mongi, E. L. (2024). Identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada ikan kerapu (*Epinephelus* sp) segar serta air dan es yang digunakan pada penanganan ikan di Pasar Bersehati Kota Manado. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 12(2), 63–71.
- Lestari, E. T., Hermat, Shalsadilla, R., & Maelaningsih, F. S. (2023). Review: Analisis cemaran mikroba (*Coliform*, *Escherichia coli*) pada makanan dan minuman di pasaran. *MEDIC NUTRICIA: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(4), 1–15.
- Lestari, T. R. P. (2020). Penyelenggaraan keamanan pangan sebagai salah satu upaya perlindungan hak masyarakat sebagai konsumen. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11(1), 57–72.
- Liur, I. J. (2020). Kualitas kimia dan mikrobiologis daging ayam broiler pada pasar tradisional Kota Ambon. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 3(2), 59–66.
- Maruka, S. S., Siswohutomo, G., & Rahmatu, R. D. (2017). Identifikasi cemaran bakteri *Escherichia coli* pada ikan layang (*Decapterus Russelli*) segar di berbagai pasar Kota Palu. *Mitra Sains*, 5(1), 84–89.
- Missa, H., Eduk, E. J., Djalo, A., & Baunsele, A. B. (2020). Sosialisasi uji kandungan bahan makanan di SMP N 2 Amanuban Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Aptekmas Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(4), 37–42.
- Moeis, E. M., Agustina, D. K., & Anggraini, D. P. (2021). KIE (Komunikasi Informasi dan Edukasi) tentang penyakit zoonosis dan penjaminan produk hewan yang ASUH (Aman, Sehat, Utuh, Halal) untuk ibu rumah tangga. *Science Contribution to Society Journal*, 1(1), 1–8.
- Muna, F., & Khariri. (2020). Bakteri patogen penyebab *foodborne diseases*. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 6(1), 74–79.
- Natasyari, D. D. S. N., & Rosida. (2023). Sosialisasi penerapan cara produksi pangan olahan yang baik (CPPOB) di UMKM Arjaya Pangan Nusantara, Surabaya. *DIANDRA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 21–26.
- Noerdyah, P. S., Astuti, R., & Sucipto. (2020). Mitigasi risiko kesejahteraan hewan, kehalalan, dan keamanan rantai pasok industri daging ayam broiler skala menengah. *Livestock and Animal Research*, 18(3), 311–325.
- Nuryani, S. R. H., Ferasyi, T. R., & Abrar, M. (2017). Pengaruh tingkat cemaran bakteri *Escherichia coli* terhadap nilai organoleptik pada daging paha ayam broiler (*Gallus gallus domesticus*). *JIMVET*, 01(4), 610–619.



- Oktaviani, T. D., & Janah, M. (2023). Tingkat cemaran bakteri pada daging ayam broiler yang dijual di pasar tradisional Kota Mataram. *Mandalika Veterinary Journal*, 3(2), 9–14.
- Palupi, F. H., Noviyati, T. D., & Ribhi, A. A. (2023). Sosialisasi penyuluhan keamanan pangan pada UMKM. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi Dan Inovasi IPTEKS*, 1(2), 361–368.
- Permana, A., & Bambang, R. W. (2019). Perbedaan kandungan *E. coli* daging ayam di pasar tradisional Keputran Selatan dan pasar swalayan 'X' Kota Surabaya. *The Indonesian Journal Public Health*, 14(1), 25–36.
- Pradika, A. Y., Chusniati, S., Purnama, M. T. E., Effendi, M. H., Yudhana, A., & Wibawati, P. A. (2019). Uji total *Escherichia coli* pada susu sapi segar di Koperasi Peternak Sapi Perah (KPSP) Karyo Ngremboko Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 1–6.
- Pratiwi, P. I. A., Ratih, G. A. M., & Sudarmanto, I. G. (2022). Identifikasi cemaran *Escherichia coli* dan faktor pencemar pada daging ayam di Pasar Ketapian Denpasar Timur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(1), 45–53.
- Purniwirathi, N. W., Kawuri, R., & Darmayasa, I. B. G. (2020). Eliminasi *Escherichia coli* O157:H7 yang diisolasi dari daging sapi di Rumah Potong Hewan (RPH) dan pasar tradisional. *Jurnal Metamorfosa*, 7(2), 199–204.
- Putri, S. E., Sinaga, K., & Rusdhi, A. (2023). Uji cemaran bakteri *E. coli* dan *Salmonella* sp. pada daging sapi di Pasar Tradisional Kecamatan Hamparan Perak. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2), 892–902.
- Rafika, N., Irmawaty, & Kimarang, K. (2018). Tingkat cemaran bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam yang dijual di pasar tradisional Makassar. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 4(1), 42–50.
- Rahayu, R. S., & Darmawi. (2022). Identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi di Pasar Bina Usaha Meulaboh. *Jurnal Jurnakemas*, 2(2), 375–385.
- Ramdhania, E. Y., Ferasyi, T. R., Sari, W. E., Abrar, M., Ismail, & Thasmi, C. N. (2020). Angka prevalensi cemaran bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam broiler yang dijual di tiga pasar tradisional Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner (JIMVET)*, 4(3), 73–80.
- Raningsih, N. M., & Sandy, P. W. S. J. (2018). Gambaran cemaran *Escherichia coli* pada daging ayam broiler di Pasar Tradisional Singaraja. *Jurnal Kesehatan Midwinerslion*, 3(2), 150–154.
- Riley, L. W. (2020). Distinguishing pathovars from nonpathovars: *Escherichia coli*\*. *Microbiology Spectrum*, 8(4), 1–23.
- Rumawas, V. V., Nayoan, H., & Kumayas, N. (2021). Peran pemerintah dalam mewujudkan ketahanan pangan di Kabupaten Minahasa Selatan (studi Dinas Ketahanan Pangan Minahasa Selatan). *Governance*, 1(1), 1–12.
- Sartika, D., Erna, M., & Marliena, L. (2016). Survei cemaran mikrobial dan mutu daging ayam (*Gallus gallus domesticus*) segar. *Jurnal Kelitbangan*, 4(2), 162–180.
- Satriani, T. A. (2017). Diversifikasi pangan asal ternak mendukung keamanan pangan nasional. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 10–16.

- Selfiana, D. R., Rastina, Ismail, Thasmi, C. N., Darniati, & Muttaqien. (2017). Jumlah cemaran *Escherichia coli* pada daging ayam broiler di Pasar Rukoh, Banda Aceh. *JIMVET*, 1(2), 148–154.
- Septiani, W., Pisestyani, H., Siahaan, R. I., & Basri, C. (2020). Faktor risiko cemaran *Escherichia coli* pada daging kambing dan domba kurban di Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Sain Veteriner*, 38(3), 237–244.
- Sihotang, N., Sinaga, K., & Rushdi, A. (2023). Deteksi bakteri patogen pada daging ayam di Pasar Tradisional Hamparan Perak. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2), 640–648.
- Suherman, D. A., Sudarnika, E., & Purnawarman, T. (2023). Resistansi penisilin terhadap *Escherichia coli* pada susu segar yang berasal dari Koperasi Ternak Sapi Cianjur Utara (KPSCU), Jawa Barat. *Jurnal Sain Veteriner*, 41(2), 170–179.
- Surbakti, J. L., Purwosiswoyo, Putra, A., & Sinaga, K. (2023). Analisis cemaran mikroba pada daging ayam broiler di beberapa pasar tradisional di Kota Binjai. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1(1), 308–314.
- Suryana, E. A., Martianto, D., & Baliwati, Y. F. (2019). Pola konsumsi dan permintaan pangan sumber protein hewani di Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 17(1), 1–12.
- Wahyuni, D., Purnastuti, L., & Mustofa. (2016). Analisis elastisitas tiga bahan pangan sumber protein hewani di Indonesia. *Jurnal Economia*, 12(1), 43–53.
- Wardhana, D. K., Safitri, D. A., Annisa, S., Effendi, M. H., & Harijani, N. (2021). Detection of *Escherichia coli* contamination using Most Probable Number (MPN) methods in Chicken Meats in Market of Surabaya. *Jurnal Medik Veteriner*, 4(1), 118–124.
- Warmate, D., & Onarinde, B. A. (2023). Food safety incidents in the red meat industry: A review of foodborne disease outbreaks linked to the consumption of red meat and its products, 1991 to 2021. *International Journal of Food Microbiology*, 398(110240), 1–16.
- Wijaya, A. A., Hamid, I. S., Yunita, M. N., Tyasningsih, W., & Praja, R. N. (2021). Uji *most probable number Escherichia coli* pada susu sapi segar di KPSP Ijen Makmur, Licin, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 4(2), 207–212.
- Yuliandi, N. E., Apriani, & Marantika, A. V. (2022). Identifikasi cemaran bakteri *Escherichia coli* pada ayam broiler di Pasar Pos Duri Jakarta Barat. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 2(2), 25–29.
- Zuhairiah, Maimunah, S., & Silitonga, M. (2021). Pemeriksaan cemaran *Escherichia coli*, *Shigella* sp dan *Salmonella* sp pada susu sapi perah yang diperoleh dari Peternakan Asam Kumbang Kecamatan Medan Selayang. *FARMANESIA*, 8(1), 42–51.

**Tabel**

Tabel 1. Hasil pengujian tingkat cemaran bakteri *E. coli* pada daging ayam yang dijual di beberapa pasar tradisional (n= 335 sampel)

Hasil Pengujian <i>E. coli</i>	Lokasi	Referensi
15 sampel positif, 0 sampel negatif	Tiga pasar tradisional di Pekanbaru	Juwita et al., 2014
12 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar tradisional di Kota Bandar Lampung	Sartika et al., 2016
16 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar Rukoh, Banda Aceh	Selfiana et al., 2017
18 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar tradisional Kabupaten Aceh Besar	Nuryani et al., 2017
7 sampel positif, 10 sampel negatif	Pasar Buleleng, Pasar Anyar, dan Pasar Banyuasri, Kota Singaraja	Raningsih & Sandy, 2018
0 sampel positif, 6 sampel negatif	Pasar Oeba, Pasar Kasih Oebobo, dan Pasar Inpres Naikoten, Kota Kupang	Ariesthi, 2019
9 sampel positif, 16 sampel negatif	Pasar Seutui, Pasar Peunayong, dan Pasar Ulee Kareng, Kota Banda Aceh	Ramdhania et al., 2020
52 sampel positif, 1 sampel negatif	Pasar Badung, Pasar Anyar Sari, Pasar Gunung Agung, Pasar Kumbasari, Pasar Sanglah, dan Pasar Abiantimbul, Kecamatan Denpasar Barat	Apriyanti et al., 2020
12 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar tradisional di Kota Ambon	Liur, 2020
40 sampel positif, 20 sampel negatif	Pasar tradisional di Kota Surabaya	Wardhana et al., 2021
4 sampel positif, 6 sampel negatif	Pasar Pagesangan Timur, Kota Mataram	Febrianti et al., 2022
6 sampel positif, 6 sampel negatif	Pasar Ketapian, Denpasar Timur	Pratiwi et al., 2022
30 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar Pos Duri, Jakarta Barat	Yuliandi et al., 2022
8 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar tradisional di Kota Makassar	Bestari et al., 2022
10 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar Tradisional di Hamparan Perak	Sihotang et al., 2023
16 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar Dasan Agung, Pasar Kebon Roek, Pasar Karang Sukun, dan Pasar Pagesangan, Kota Mataram	Oktaviani & Janah, 2023
15 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar Tavip, Pasar Kebun Lada, dan Pasar 18, Kota Binjai	Surbakti et al., 2023

Tabel 2. Hasil pengujian tingkat cemaran bakteri *E. coli* pada daging sapi yang dijual di beberapa pasar tradisional (n= 73 sampel)

Hasil Pengujian <i>E. coli</i>	Lokasi	Referensi
5 sampel positif, 4 sampel negatif	Pasar Bina Usaha Meulaboh, Kabupaten Aceh Barat	Rahayu & Darmawi, 2022
9 sampel positif, 3 sampel negatif	Pasar Tradisional Kota Denpasar	Hartanto et al., 2023
5 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar Tradisional Kecamatan Hampan Perak Kabupaten Deli Serdang	Putri et al., 2023
5 sampel positif, 3 sampel negatif	Pasar Tradisional kota Palangkaraya	Jafar et al., 2024
39 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar Tradisional dan RPH di wilayah Kota Denpasar, Kabupaten Badung dan Kabupaten Klungkung	(Purniwirathi et al., 2020)

Tabel 3. Hasil pengujian tingkat cemaran bakteri *E. coli* pada ikan laut yang dijual di beberapa pasar tradisional (n= 16 sampel)

Hasil Pengujian <i>E. coli</i>	Lokasi	Referensi
4 sampel positif, 5 sampel negatif	Pasar Inpres, Pasar Masomba, dan Pasar Tua, Kota Palu	Maruka et al., 2017
3 sampel positif, 0 sampel negatif	Pasar Bersehati, Kota Manado	(Larawo et al., 2024)
2 sampel positif, 2 sampel negatif	Pasar Tradisional Deli Tua	(Fahdi et al., 2019)

Tabel 4. Hasil pengujian tingkat cemaran bakteri *E. coli* pada susu sapi segar yang didapat dari peternakan sapi perah (n= 37 sampel)

Hasil Pengujian <i>E. coli</i>	Lokasi	Referensi
5 sampel positif, 11 sampel negatif	KPSP Karyo Ngremboko, Banyuwangi	Pradika et al., 2019
1 sampel positif, 4 sampel negatif	Peternakan Asam Kumbang, Medan	Zuhairiah et al., 2021
9 sampel positif, 7 sampel negatif	KPSP Ijen Makmur, Banyuwangi	Wijaya et al., 2021