

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI GRAM NEGATIF PADA KLOAKA AYAM LAYER DI MAMBEN DAYA, LOMBOK TIMUR

Ayu Afriani^{1*}, Candra Dwi Atma², Alifianita Anake Yansri³,
& Katty Hendriana Priscilia Riwu⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Pendidikan Mandalika, Jalan Pemuda Nomor 59A, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia

²Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Pendidikan Mandalika, Jalan Pemuda Nomor 59A, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia

³Departemen Klinik dan Bedah Radiologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Pendidikan Mandalika, Jalan Pemuda Nomor 59A, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia

⁴Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Pendidikan Mandalika, Jalan Pemuda Nomor 59A, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia

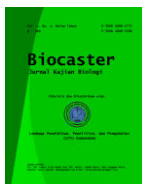
*Email: afriyu644@gmail.com

Submit: 13-05-2026; Revised: 25-05-2026; Accepted: 26-05-2026; Published: 10-07-2026

ABSTRAK: Bakteri gram negatif pada ayam layer berpotensi sebagai sumber infeksi dan reservoir patogen yang berdampak pada kesehatan hewan, manusia, serta keamanan pangan asal unggas. Keberadaan bakteri tersebut pada kloaka mencerminkan tingkat kontaminasi mikroba di lingkungan peternakan, dan dapat menjadi indikator rendahnya sanitasi kandang serta biosekuriti. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri gram negatif pada kloaka ayam layer di Desa Mamben Daya, Kecamatan Wanasaba, Kabupaten Lombok Timur. Penelitian menggunakan desain deskriptif laboratorik dengan 35 sampel swab kloaka yang diambil secara acak dari peternakan rakyat. Isolasi bakteri dilakukan melalui tahap *pre-enrichment* menggunakan *Buffered Peptone Water* (BPW), dilanjutkan *enrichment* dengan *Selenite F Broth*, serta penanaman pada media selektif *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD). Identifikasi dilakukan melalui pewarnaan gram dan uji biokimia meliputi uji gula, *Sulfide Indole Motility* (SIM), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), dan *Simmons Citrate Agar* (SCA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 34 dari 35 sampel (97,14%) positif mengandung bakteri gram negatif berbentuk basil. Uji biokimia mengidentifikasi bakteri famili *Enterobacteriaceae*, yaitu *Escherichia coli*, *Escherichia* spp., *Citrobacter* spp. (*Citrobacter freundii* dan *Citrobacter diversus*), serta *Klebsiella oxytoca*, dengan *Escherichia coli* sebagai isolat dominan. Dominasi *Escherichia coli* mengindikasikan tingginya risiko kontaminasi lingkungan peternakan dan produk pangan asal unggas yang dapat berdampak pada kesehatan masyarakat. Temuan ini menegaskan pentingnya penerapan biosekuriti, sanitasi kandang, dan pengawasan mikrobiologi secara berkala untuk mendukung kesehatan ternak dan keamanan pangan.

Kata Kunci: Ayam Layer, Bakteri Gram Negatif, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, Kloaka.

ABSTRACT: Gram-negative bacteria in layer chickens have the potential to be a source of infection and a reservoir of pathogens that impact animal and human health, as well as the safety of poultry-derived food. The presence of these bacteria in the cloaca reflects the level of microbial contamination in the farm environment and can be an indicator of low barn sanitation and biosecurity. This study aimed to isolate and identify gram-negative bacteria in the cloaca of layer chickens in Mamben Daya Village, Wanasaba District, East Lombok Regency. The study used a descriptive laboratory design with 35 cloacal swab samples taken randomly from smallholder farms. Bacterial isolation was carried out through a *pre-enrichment* stage using *Buffered Peptone Water* (BPW), followed by *enrichment* with *Selenite F Broth*, and cultivation on selective *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD) media. Identification was carried out through gram staining and biochemical tests including sugar tests, *Sulfide Indole Motility* (SIM), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), and



Simmons Citrate Agar (SCA). The results showed that 34 of 35 samples (97.14%) were positive for gram-negative bacilli. Biochemical tests identified bacteria from the Enterobacteriaceae family, namely Escherichia coli, Escherichia spp., Citrobacter spp. (Citrobacter freundii and Citrobacter diversus), and Klebsiella oxytoca, with Escherichia coli as the dominant isolate. The dominance of Escherichia coli indicates a high risk of contamination of the farm environment and poultry-derived food products, which could impact public health. This finding underscores the importance of implementing biosecurity, barn sanitation, and regular microbiological monitoring to support livestock health and food safety.

Keywords: Layer Chicken, Gram-Negative Bacteria, Enterobacteriaceae, Escherichia coli, Cloaca.

How to Cite: Afriani, A., Atma, C. D., Yansri, A. A., & Riwu, H. H. P. (2026). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif pada Kloaka Ayam Layer di Mamben Daya, Lombok Timur. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 6(3), 1421-1431. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i3.1385>



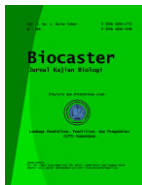
Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Mikroorganisme atau mikroba merupakan organisme berukuran sangat kecil yang hanya dapat diamati menggunakan mikroskop. Kelompok ini mencakup berbagai bentuk kehidupan, termasuk bakteri yang tergolong dalam prokaryota, yaitu organisme yang tidak memiliki inti sel sejati dan organel bermembran seperti mitokondria serta kloroplas. Meskipun memiliki struktur sel yang sederhana, mikroorganisme berperan penting dalam berbagai proses kehidupan, baik yang bersifat menguntungkan maupun merugikan (Hug *et al.*, 2016). Mikroorganisme menjadi objek penting dalam berbagai penelitian biologi dan bioteknologi.

Bakteri sebagai salah satu kelompok mikroorganisme dapat ditemukan hampir di seluruh lingkungan, baik hidup bebas maupun berasosiasi dengan organisme lain. Sebagian bakteri berperan sebagai agen patogen yang mampu menyebabkan penyakit pada hewan dan manusia, sementara beberapa jenis memiliki kemampuan motilitas dengan bantuan flagel. Keberadaan bakteri yang luas serta potensi patogenitasnya menjadikan bakteri sebagai objek penting dalam kajian mikrobiologi, khususnya pada bidang kesehatan hewan, zoonosis, dan keamanan pangan (Flemming *et al.*, 2016; Raina *et al.*, 2019).

Pada hewan ternak khususnya ayam, berbagai bakteri gram negatif diketahui memiliki kemampuan bertahan dan resistensi terhadap beberapa antimikroba yang umum digunakan dalam praktik klinis (Dávalos-Almeyda, 2022). Saluran pencernaan ayam, terutama bagian sekum (*caecum*) merupakan pusat aktivitas fermentasi mikroba dengan populasi mikroorganisme yang tinggi akibat kondisi anaerob dan kaya nutrisi yang mendukung pertumbuhan bakteri gram negatif (Borda-Molina *et al.*, 2018). Beberapa penelitian melaporkan bahwa bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., dan *Klebsiella* spp. sering ditemukan pada unggas komersial dan berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan serta kontaminasi pangan asal unggas. Selain itu, meningkatnya kasus resistensi antimikroba pada bakteri enterik unggas menjadi perhatian global, karena berpotensi ditransmisikan kepada manusia melalui rantai pangan.



Ayam layer merupakan ayam ras yang dipelihara secara khusus untuk menghasilkan telur dalam jumlah tinggi. Produktivitas ayam layer dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan yang meliputi kualitas pakan, kesehatan, pencahayaan, dan sanitasi kandang (Permana & Darmawan, 2020). Ayam layer umumnya mulai berproduksi pada umur 18–20 minggu dan mampu menghasilkan telur secara kontinu apabila kebutuhan nutrisinya terpenuhi dengan baik. Oleh karena itu, ayam layer memiliki peranan penting sebagai sumber protein hewani sekaligus memberikan kontribusi ekonomi yang besar dalam sektor peternakan (Hocking, 2019).

Kabupaten Lombok Timur merupakan salah satu sentra produksi telur ayam ras terbesar di Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan kontribusi sekitar 35% dari total produksi wilayah (Badan Pusat Statistika, 2023). Tingginya aktivitas peternakan ayam layer di daerah ini meningkatkan risiko terjadinya penyebaran bakteri patogen, terutama pada peternakan rakyat dengan sistem pemeliharaan intensif dan sanitasi yang belum optimal. Meskipun demikian, data mengenai keberadaan bakteri gram negatif pada ayam layer di Lombok Timur masih sangat terbatas, padahal informasi tersebut penting dalam mendukung pengendalian penyakit dan keamanan pangan asal unggas.

Penelitian terkait isolasi dan identifikasi bakteri pada unggas di Indonesia umumnya lebih banyak berfokus pada *Salmonella* spp. sebagai agen zoonosis utama. Sementara itu, penelitian mengenai keberadaan bakteri gram negatif lain seperti *Escherichia coli*, *Citrobacter* spp., dan *Klebsiella oxytoca* pada kloaka ayam layer di tingkat peternakan rakyat masih jarang dilaporkan, khususnya di wilayah Lombok Timur. Selain itu, ayam dapat berperan sebagai *carrier* tanpa menunjukkan gejala klinis, sehingga keberadaan bakteri gram negatif sering tidak terdeteksi dan berpotensi menyebar melalui telur, daging, maupun lingkungan peternakan. Oleh karena itu, diperlukan deteksi dini melalui metode isolasi dan identifikasi bakteri menggunakan *selective enrichment*, media selektif, dan uji biokimia (Heredia & García, 2018; Kabir, 2024; Manyi-Loh *et al.*, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri gram negatif pada kloaka ayam layer di Desa Mamben Daya, Kecamatan Wanasaba, Kabupaten Lombok Timur menggunakan metode uji biokimia. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data awal mengenai keberadaan bakteri gram negatif pada ayam layer di tingkat peternakan rakyat, memperkuat informasi terkait potensi zoonosis dan keamanan pangan, serta menjadi dasar dalam upaya pengendalian penyakit dan peningkatan biosekuriti peternakan unggas di Lombok Timur.

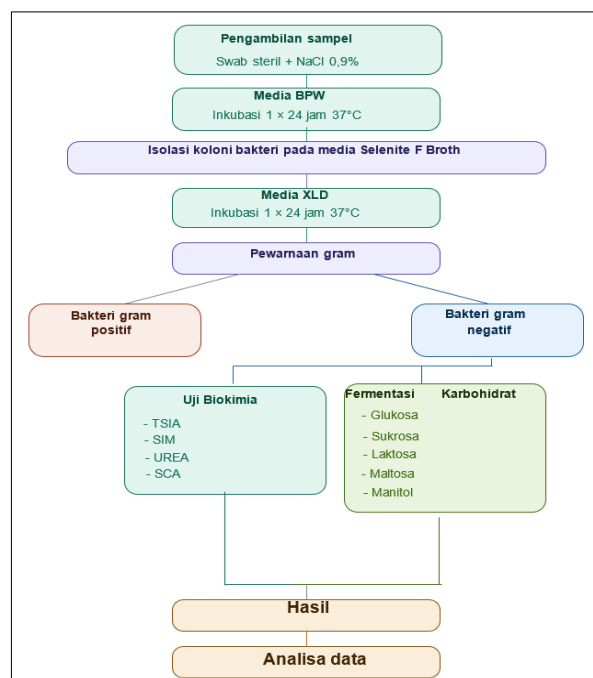
METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri gram negatif pada kloaka ayam layer di Desa Mamben Daya, Kecamatan Wanasaba, Kabupaten Lombok Timur menggunakan metode uji biokimia. Desa Mamben Daya merupakan salah satu wilayah peternakan ayam layer rakyat di Kabupaten Lombok Timur dengan sistem pemeliharaan intensif yang berpotensi mendukung penyebaran bakteri enterik melalui lingkungan kandang, air minum, dan feses ayam. Penelitian menggunakan pendekatan epidemiologi deskriptif

dengan rancangan *cross-sectional*, dan pengambilan sampel dilakukan secara *purposive* pada ayam layer yang menunjukkan gejala berak kapur. Penentuan jumlah sampel mengacu pada rumus Martin *et al.* (1987) dengan tingkat kepercayaan 95% dan prevalensi dugaan 40%.

Variabel utama dalam penelitian ini adalah keberadaan bakteri gram negatif pada *swab* kloaka ayam layer, sedangkan variabel penunjang meliputi karakteristik koloni pada media *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD), hasil pewarnaan gram, dan profil uji biokimia. Definisi operasional bakteri gram negatif dalam penelitian ini adalah isolat bakteri yang menunjukkan pertumbuhan koloni pada media selektif XLD, menghasilkan morfologi basil berwarna merah muda pada pewarnaan gram, serta memiliki karakteristik biokimia sesuai famili *Enterobacteriaceae* berdasarkan uji fermentasi gula, *Sulfide Indole Motility* (SIM), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), urease, dan *Simmons Citrate Agar* (SCA) (Jin *et al.*, 2024; Kabir, 2024). Isolasi bakteri dilakukan melalui tahap *pre-enrichment* menggunakan *Buffered Peptone Water* (BPW), dilanjutkan *enrichment* dengan *Selenite F Broth*, serta penanaman pada media selektif XLD sesuai metode (Heredia & García., 2018).

Untuk meningkatkan reliabilitas hasil penelitian, seluruh alat dan media disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit sebelum digunakan. Kontrol media dilakukan untuk memastikan tidak adanya kontaminasi selama proses kultur, sedangkan pengamatan hasil pewarnaan gram dan uji biokimia dilakukan secara berulang untuk meminimalkan kesalahan identifikasi. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel serta persentase untuk menggambarkan distribusi bakteri gram negatif pada kloaka ayam layer di lokasi penelitian. Untuk memberikan gambaran yang lebih sistematis mengenai tahapan penelitian yang telah dilakukan, alur penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir (*flowchart*) pada Gambar 1.



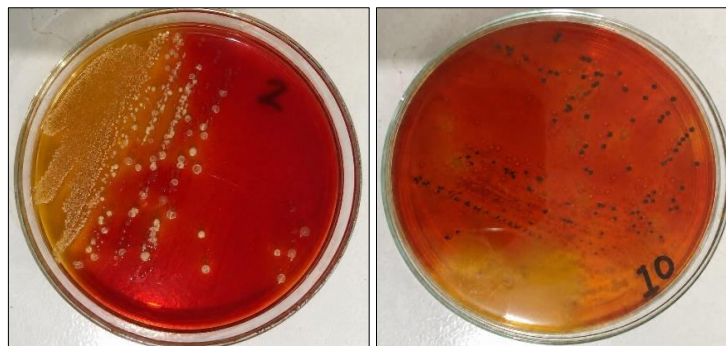
Gambar 1. Kerangka Operasional.

Gambar 1 merupakan alur pelaksanaan penelitian secara sistematis. Seluruh hasil dari tahapan tersebut dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel serta interpretasi deskriptif. Kerangka operasional ini menunjukkan bahwa penelitian dilaksanakan secara bertahap dan terstruktur, dengan alur yang mengintegrasikan proses lapangan dan analisis laboratorium. Penggunaan kombinasi metode kultur dan uji biokimia dalam identifikasi bakteri gram negatif merupakan metode baku dalam mikrobiologi diagnostik untuk memastikan karakteristik fenotipik bakteri secara akurat dan berjenjang, sehingga meningkatkan validitas hasil identifikasi (Janda & Abbott, 2007). Pendekatan identifikasi bakteri gram negatif juga didukung oleh klasifikasi berbasis karakter genetik dan taksonomi modern yang memperkuat ketepatan pengelompokan bakteri hasil isolasi (Adeolu *et al.*, 2016). Dengan demikian, keterkaitan antara tahapan isolasi, kultur, dan uji biokimia menunjukkan alur kerja yang logis dan sistematis dalam menghasilkan data yang akurat mengenai keberadaan bakteri gram negatif pada ayam layer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 35 sampel *swab* kloaka ayam layer di Desa Mamben Daya, Kecamatan Wanasaba, Kabupaten Lombok Timur, diperoleh hasil bahwa sebanyak 34 sampel (97,14%) menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri pada media selektif XLD, sedangkan 1 sampel (2,86%) tidak menunjukkan pertumbuhan koloni. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar sampel mengandung bakteri yang dapat tumbuh pada media selektif tersebut. Tingginya persentase sampel positif ini menggambarkan bahwa keberadaan bakteri gram negatif pada kloaka ayam layer di lokasi penelitian tergolong tinggi.

Pada tahap *pre-enrichment* menggunakan BPW, seluruh sampel menunjukkan kekeruhan setelah inkubasi 24 jam pada suhu 37°C yang mengindikasikan adanya pertumbuhan mikroorganisme. Selanjutnya, pada tahap *enrichment* menggunakan *Selenite F Broth*, terjadi seleksi terhadap bakteri tertentu, sehingga mendukung pertumbuhan bakteri target pada tahap isolasi berikutnya. Penggunaan tahapan tersebut merupakan prosedur umum dalam proses isolasi bakteri untuk meningkatkan peluang deteksi bakteri dari sampel biologis (Kabir, 2024).

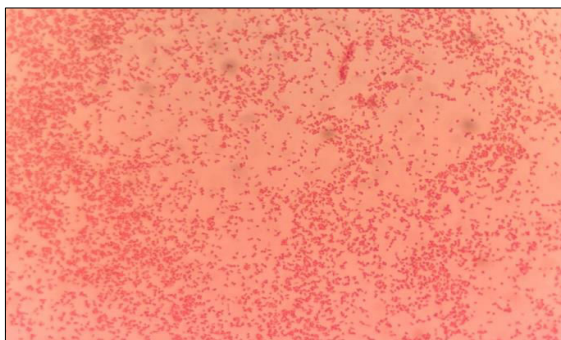


Gambar 2. Koloni Bakteri pada Media XLD.

Berdasarkan Gambar 2, ditemukan variasi morfologi koloni. Koloni berwarna merah dengan pusat hitam mengindikasikan adanya produksi H_2S yang

merupakan karakteristik bakteri tertentu seperti *Salmonella* sp. dan *Citrobacter freundii*. Koloni berwarna merah muda tanpa pusat hitam serta koloni berwarna putih krem mengindikasikan kemungkinan adanya bakteri gram negatif lain, seperti *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Citobacter* spp., atau anggota Enterobacteriaceae lainnya. Variasi morfologi koloni ini menunjukkan bahwa kloaka ayam layer merupakan habitat bagi berbagai jenis bakteri gram negatif yang beragam (Borda-Molina *et al.*, 2018).

Tingginya jumlah sampel positif 97,14% dapat dikaitkan dengan sistem pemeliharaan intensif yang diterapkan di lokasi penelitian. Penggunaan tipe kandang baterai dengan kepadatan tinggi, serta pengelolaan sanitasi dan biosekuriti yang belum optimal, menciptakan kondisi yang mendukung kontaminasi dan penyebaran bakteri melalui feses, pakan, maupun air minum. Selain itu, pemilihan sampel secara *purposive* pada ayam yang menunjukkan gejala berak kapur turut berkontribusi pada tingginya angka temuan bakteri gram negatif dalam penelitian ini (Kabir, 2024; Nhung *et al.*, 2017).

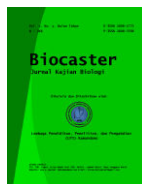


Gambar 3. Morfologi Bakteri dengan Pewarnaan Gram.

Gambar 3 menunjukkan bahwa dari 34 sampel menampakkan warna merah di bawah mikroskop. Hal ini mengkonfirmasi bahwa bakteri yang berhasil diisolasi termasuk dalam kelompok gram negatif dengan bentuk morfologi basil (batang). Bakteri gram negatif memiliki dinding sel dengan lapisan peptidoglikan yang tipis serta membran luar yang mengandung lipopolisakarida (LPS), sehingga tidak mampu mempertahankan pewarna kristal *violet* dan tampak berwarna merah setelah proses pewarnaan (Yunindika *et al.*, 2022). Morfologi basil yang teridentifikasi sesuai dengan karakteristik umum anggota famili Enterobacteriaceae yang umumnya berbentuk batang lurus, berukuran kecil hingga sedang.

Tabel 1. Karakteristik Uji Biokimia Bakteri yang Teridentifikasi dari Sampel Kloaka Ayam.

Biokimia	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia spp.</i>	<i>Citrobacter spp.</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Citrobacter diversus</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>
Glukosa	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif
Laktosa	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif
Sukrosa	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Positif
Maltosa	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif
Manitol	Positif	Negatif	Negatif	Negatif	Positif	Positif
Indol	Positif	Negatif	Positif	Negatif	Positif	Positif
<i>Methyl Red</i>	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif
VP	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif



Biokimia	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia spp.</i>	<i>Citrobacter spp.</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Citrobacter diversus</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>
Motility/H ₂ S	Positif	Positif	Positif + H ₂ S	Positif + H ₂ S	Positif	Negatif
SimmonCitrate	Negatif	Negatif	Positif	Positif	Positif	Positif
Urea	Negatif	Positif	Positif	Positif	Negatif	Positif
TSI	K/K	K/K	K/K + H ₂ S + Gas	K/K + H ₂ S	K/K	K/K
Pewarnaan Gram	Gram negatif bacil	Gram negatif bacil	Gram negatif bacil	Gram negatif bacil	Gram negatif bacil	Gram negatif bacil

Keterangan: K/K = Kuning/Kuning (Asam/Asam) dan H₂S = Hidrogen Sulfida.

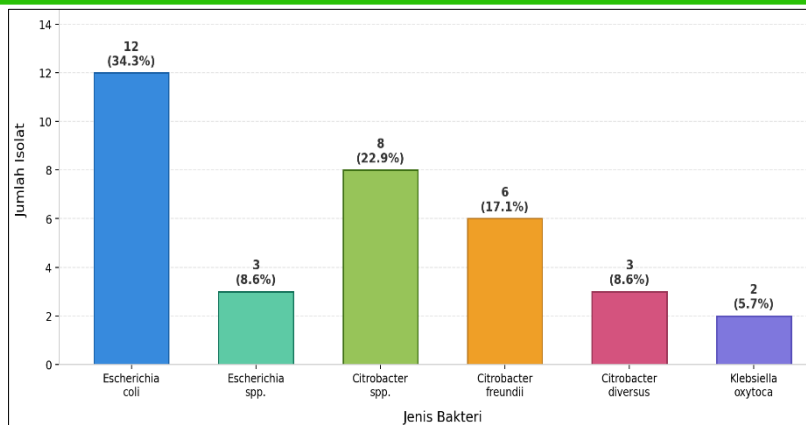
Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh isolat *Escherichia coli*, *Escherichia spp.*, *Citrobacter spp.*, *Citrobacter freundii*, dan *Klebsiella oxytoca* memiliki kemampuan memfermentasi glukosa dan sebagian besar laktosa yang merupakan karakteristik utama bakteri dari famili *Enterobacteriaceae*. Variasi pada uji sukrosa, manitol, dan indol mencerminkan perbedaan kemampuan metabolik antar spesies, sedangkan hasil *Methyl Red* positif dan *Voges-Proskauer* negatif menunjukkan pola fermentasi asam campuran. Selain itu, uji biokimia seperti sitrat, urease, motilitas, serta produksi H₂S digunakan sebagai parameter penting dalam diferensiasi antar genus dalam famili ini. Secara keseluruhan, pola hasil yang diperoleh sesuai dengan karakteristik biokimia *Enterobacteriaceae* yang dilaporkan dalam penelitian mikrobiologi modern (Jin *et al.*, 2024).

Tabel 2. Distribusi Jumlah Sampel Positif Bakteri Gram Negatif pada Swab Kloaka Ayam Layer.

Jumlah Sampel Positif Bakteri Gram Negatif						Jumlah Sampel yang Tidak Ada Positif Bakteri Gram Negatif
<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia spp.</i>	<i>Citrobacter spp.</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Citrobacter diversus</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>	
12	3	8	6	3	2	1
Jumlah Keseluruhan : 35						

Keterangan: Jumlah sampel yang diuji = 35 (A1–A35); 1 sampel (A3) tidak ada pertumbuhan koloni.

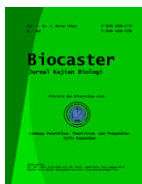
Berdasarkan Tabel 2, hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 35 sampel *swab* kloaka ayam layer yang diperiksa, sebanyak 34 sampel menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri gram negatif, sedangkan 1 sampel (A3) tidak menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri. Isolat bakteri yang berhasil diidentifikasi terdiri atas *Escherichia coli* sebanyak 12 isolat, *Escherichia spp.* sebanyak 3 isolat, *Citrobacter spp.* sebanyak 8 isolat, *Citrobacter freundii* sebanyak 6 isolat, *Citrobacter diversus* sebanyak 3 isolat, dan *Klebsiella oxytoca* sebanyak 2 isolat. Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri gram negatif dari kelompok *Enterobacteriaceae* ditemukan pada sebagian besar sampel, dengan *Escherichia coli* sebagai isolat yang paling dominan.



Gambar 4. Distribusi Frekuensi Organisme dari Swab Kloaka Ayam Layer.

Gambar 4 menunjukkan hasil seluruh bakteri gram negatif yang teridentifikasi dalam penelitian ini merupakan anggota famili Enterobacteriaceae, dengan *Escherichia coli* sebagai spesies dominan 34,3% diikuti *Citrobacter* spp. 22,9%, *Citrobacter freundii* 17,1%, *Escherichia spp.*, *Citrobacter diversus* 8,6% dan *Klebsiella oxytoca* 5,7%. Dominasi kelompok ini secara ilmiah dapat dijelaskan melalui kesesuaian fisiologis bakteri enterik terhadap kondisi mikroekologi kloaka ayam layer, yakni suhu optimal 37–42°C, tekanan oksigen rendah (anaerob fakultatif), dan ketersediaan substrat organik yang kaya. Karakteristik biokimia masing-masing isolat kemampuan fermentasi multikarbohidrat, produksi indol, uji *methyl red* positif, serta pola reaksi TSIA mengonfirmasi identifikasi spesies sekaligus mencerminkan kapasitas metabolik yang mendukung kolonisasi persisten di saluran pencernaan inang. Temuan ini konsisten dengan penelitian (Kowalczyk *et al.*, 2022) yang melaporkan predominansi *Escherichia coli* dan *Citrobacter* pada unggas komersial, serta selaras dengan prinsip ekologi mikroba bahwa spesies dengan spektrum metabolisme luas cenderung mendominasi komunitas mikrobiota usus dalam kondisi kompetitif.

Keberadaan *Escherichia coli*, *Citrobacter* spp., *Citrobacter freundii*, *Citrobacter diversus*, dan *Klebsiella oxytoca* pada kloaka ayam layer tidak hanya mencerminkan flora komensal, tetapi juga menunjukkan potensi keberadaan bakteri oportunistik yang dapat berimplikasi terhadap kesehatan apabila terdapat kondisi predisposisi seperti penurunan imunitas atau sanitasi yang kurang baik. Namun demikian, karena penelitian ini menggunakan metode konvensional berbasis kultur dan uji biokimia, maka interpretasi terhadap tingkat patogenisitas tidak dapat diarahkan secara spesifik pada patotipe tertentu tanpa adanya konfirmasi molekuler atau deteksi gen virulensi. *Escherichia coli* secara umum memiliki variasi sifat virulensi yang luas antar strain, tetapi dalam penelitian ini tidak dilakukan identifikasi lanjutan untuk penentuan patotipe. *Citrobacter freundii* menunjukkan karakteristik biokimia seperti produksi H₂S dan motilitas positif yang berkaitan dengan aktivitas enzimatis dan struktur flagela, sedangkan *Klebsiella oxytoca* yang bersifat nonmotil namun positif pada uji sitrat dan fermentasi karbohidrat menunjukkan kemampuan adaptasi metabolik yang mendukung kolonisasi, termasuk potensi pembentukan *biofilm* sebagaimana dilaporkan Hidayat *et al.* (2023). Secara keseluruhan, temuan ini perlu dipahami sebagai keberadaan bakteri



enterik yang dapat berperan sebagai indikator *higiene* lingkungan serta potensi risiko kontaminasi, dengan tetap mempertimbangkan isu resistensi antibiotik (AMR) dalam perspektif *One Health* yang menghubungkan kesehatan hewan, manusia, dan lingkungan.

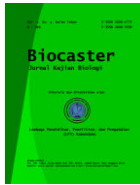
Temuan penelitian ini secara keseluruhan menunjukkan bahwa kloaka ayam layer pada peternakan rakyat di Lombok Timur mengandung bakteri gram negatif dengan keragaman spesies yang cukup beragam, mengindikasikan peran unggas sebagai *reservoir* potensial mikroorganisme enterik. Berbeda dengan penelitian Afriyani *et al.* (2016) dan Shofia *et al.* (2023) yang lebih berfokus pada *Salmonella* sp. sebagai agen zoonosis utama pada unggas, penelitian ini menunjukkan keberadaan *Escherichia coli* dan *Citrobacter* spp. sebagai bakteri yang paling sering terdeteksi yang secara epidemiologis tetap penting, karena merupakan bagian dari bakteri enterik yang dapat berperan dalam kontaminasi lingkungan dan rantai pangan. Kontaminasi permukaan kerabang telur melalui kontak kloaka merupakan jalur transmisi yang telah dilaporkan sebelumnya oleh Borda-Molina *et al.* (2018) yang menegaskan bahwa ayam layer asimtomatik dapat berperan sebagai *carrier* dalam penyebaran bakteri enterik. Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu jumlah sampel yang relatif terbatas, identifikasi bakteri yang masih menggunakan metode konvensional berbasis kultur, dan uji biokimia tanpa konfirmasi molekuler seperti PCR atau sekuensing, lokasi penelitian yang hanya mencakup satu desa, sehingga cakupan epidemiologis masih terbatas, serta tidak dilakukannya uji resistensi antibiotik, sehingga profil *Antimicrobial Resistance* (AMR) pada isolat belum dapat diketahui secara lebih mendalam. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati dan menjadi dasar bagi penelitian lanjutan yang lebih komprehensif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, bakteri gram negatif berhasil diisolasi 34 dari 35 sampel (97,14%) *swab* kloaka ayam layer di Desa Mamben Daya, Kecamatan Wanasaba, Kabupaten Lombok Timur. Bakteri yang teridentifikasi melalui pewarnaan gram dan uji biokimia didominasi famili Enterobacteriaceae, yaitu *Escherichia coli* (34,3%), *Citrobacter* spp. (22,9%), *Citrobacter freundii* (17,1%), *Escherichia* spp., *Citrobacter diversus* (8,6%), dan *Klebsiella oxytoca* (5,7%). Hasil uji biokimia seperti fermentasi karbohidrat, *methyl red* positif, serta variasi uji sitrat dan urease mendukung karakteristik bakteri enterik yang adaptif terhadap lingkungan saluran pencernaan ayam. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa kloaka ayam layer dapat berperan sebagai *reservoir* bakteri gram negatif yang berpotensi sebagai sumber kontaminasi lingkungan dan pangan asal unggas, sehingga diperlukan penerapan biosekuriti, sanitasi kandang yang ketat, serta *surveilans* mikrobiologi secara berkala sebagai upaya pengendalian risiko.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, peternak ayam layer di Desa Mamben Daya disarankan untuk meningkatkan penerapan sistem biosekuriti dan sanitasi kandang secara menyeluruh, meliputi perbaikan kebersihan lingkungan kandang, pengelolaan pakan dan air minum yang higienis, serta pengendalian limbah feses.



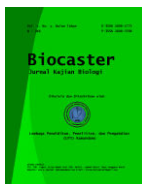
Selain itu, pemantauan rutin melalui *surveilans* laboratorium perlu dijadikan bagian integral dari manajemen kesehatan peternakan ayam layer di Lombok Timur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Pendidikan Mandalika, dosen pembimbing, serta Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi, Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Barat atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama penelitian. Terima kasih juga kepada peternak ayam layer di Desa Mamben Daya atas izin pengambilan sampel. Ucapan terima kasih juga tak lupa disampaikan kepada orang tua atas doa dan dukungan, serta kepada teman-teman atas bantuan dan motivasi selama penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Adeolu, M., Alnajjar, S., Naushad, S., & S Gupta, R. (2016). Genome-Based Phylogeny and Taxonomy of the 'Enterobacteriales': Proposal for Enterobacterales Ord. Nov. Divided into the Families Enterobacteriaceae, Erwiniaceae Fam. Nov., Pectobacteriaceae Fam. Nov., Yersiniaceae Fam. Nov., Hafniaceae Fam. Nov., Morganellaceae Fam. Nov., and Budviciaceae Fam. Nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 66(12), 5575–5599. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001485>
- Afriyani, R., Darmawi, D., & Fakhurrazi, F. (2016). Isolasi dan Identifikasi *Salmonella* sp. pada Feses Ayam Broiler di Pasar Ulee Kareng Banda Aceh. *Jurnal Medika Veterinaria*, 10(1), 74–76. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet.v10i1.4047>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Nusa Tenggara Barat dalam Angka 2023*. Mataram: Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat.
- Borda-Molina, D., Seifert, J., & Camarinha-Silva, A. (2018). Current Perspectives of the Chicken Gastrointestinal Microbiome. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 16(1), 131–139. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2018.03.002>
- Dávalos-Almeyda, A. M. (2022). Antimicrobial Resistance in Gram-Negative Bacteria Isolated from Poultry. *Veterinary World*, 15(6), 1450–1457. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.1450-1457>
- Flemming, H.-C., Wuertz, S., & Wingender, J. (2016). The Biofilm Matrix. *Nature Reviews Microbiology*, 14(9), 563–575. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.94>
- Heredia, N., & García, S. (2018). Animals as Sources of Food-Borne Pathogens. *Food Research International*, 109(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.04.005>
- Hidayat, R., Prasetyo, A., & Nugroho, W. S. (2023). Antimicrobial Resistance Profile of *Klebsiella* spp. Isolated from Poultry Farms. *Veterinary World*, 16(3), 512–518. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.512-518>
- Hocking, P. M. (2019). Welfare of Laying Hens. *Poultry Science*, 98(12), 5429–5435. <https://doi.org/10.3382/ps/pez433>
- Hug, L. A., Baker, B. J., Anantharaman, K., Brown, C. T., Probst, A. J., Castelle, C. J., Butterfield, C. N., Hernsdorf, A. W., Amano, Y., Ise, K., Suzuki, Y.,



- Dudek, N., Relman, D. A., Finstad, K. M., Amundson, R., Thomas, B. C., & Banfield, J. F. (2016). A New View of the Tree of Life. *Nature Microbiology*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.1038/nmicrobiol.2016.48>
- Janda, J. M., & Abbott, S. L. (2007) 16S rRNA Gene Sequencing for Bacterial Identification in the Diagnostic Laboratory: Pluses, Perils, and Pitfalls. *Journal of Clinical Microbiology*, 45(1), 2761-2764. <https://doi.org/10.1128/JCM.01228-07>
- Jin, L., Wan, Q., Cao, L., Ye, Q., Wang, X., Zhang, J., Cai, Z., & Wu, Q. (2024). Development and Performance Evaluation of a Biochemical Kit for Identification of Enterobacteriaceae. *Acta Microbiologica Sinica*, 64(5), 1668–1682. <https://doi.org/10.13343/j.cnki.wsxb.20230701>
- Kabir, S. M. L. (2024). Advancing Medical and Biological Research: A Call for Innovation and Collaboration. *Asian Journal of Medical and Biological Research*, 10(1), 67–70. <https://doi.org/10.3329/ajmbr.v10i1.71825>
- Kowalczyk, J., Czokajło, I., Gańko, M., Śmiałek, M., & Koncicki, A. (2022). Identification and Antimicrobial Resistance in *Klebsiella* spp. Isolates from Turkeys in Poland between 2019 and 2022. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, 12(22), 1-9. <https://doi.org/10.3390/ani12223157>
- Manyi-Loh, C., Mamphweli, S., Meyer, E., & Okoh, A. (2018). Antibiotic Use in Agriculture and Resistance Development. *Molecules*, 23(4), 1-48. <https://doi.org/10.3390/molecules23040795>
- Martin, S. W., Meek, A. H., & Willeberg, P. (1987). *Veterinary Epidemiology - Principles and Methods*. Iowa: Iowa State University Press.
- Nhung, N. T., Chansiripornchai, N., & Carrique-Mas, J. J. (2017). Antimicrobial Resistance in Bacterial Poultry Pathogens. *Frontiers in Veterinary Science*, 4(1), 1-17. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00126>
- Permana, D., & Darmawan, A. (2020). Analysis of Poultry Production in Indonesia. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*, 492(1), 1-20. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/492/1/012014>
- Raina, J. B., Fernandez, V., Lambert, B., Stocker, R., & Seymour, J. R. (2019). The Role of Microbial Motility and Chemotaxis in Symbiosis. *Nature Reviews Microbiology*, 17(5), 284–294. <https://doi.org/10.1038/s41579-019-0182-9>
- Shofia, N., Sari, R. P., & Kurniawan, M. (2023). Deteksi *Salmonella* sp. pada Daging Ayam Broiler di Pasar Rakyat Kota Mataram. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 9(1), 45–52. <https://doi.org/10.29303/jitpi.v9i1.2023>
- Yunindika, T., Latif, H., Pisestyani, H., Wahyudi, A., Ahmad, H., & Susanti, O. (2022). Identifikasi *Escherichia coli* Penghasil ESBL dari Efluen Rumah Potong Hewan Unggas. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(2), 141–148. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.2.141-148>