

## **RESISTENSI ANTIBIOTIK BAKTERI *Escherichia coli* DARI AIR SUMUR DI PETERNAKAN AYAM DESA SURANADI, LOMBOK BARAT**

**Sopiandi<sup>1</sup>, Kholik<sup>2\*</sup>, Candra Dwi Atma<sup>3</sup>, Munawer Pradana<sup>4</sup>,  
& Gracia Angelina Hendarti<sup>5</sup>**

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

<sup>2</sup>Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas  
Pendidikan Mandalika, Jalan Pemuda Nomor 59A, Mataram, Nusa Tenggara Barat  
83125, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan,  
Universitas Pendidikan Mandalika, Jalan Pemuda Nomor 59A, Mataram,  
Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia

<sup>4</sup>Departemen Reproduksi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Pendidikan  
Mandalika, Jalan Pemuda Nomor 59A, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia

<sup>5</sup>Divisi Anatomi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Jalan  
Dharmahusada Permai Nomor 1, Surabaya, Jawa Timur 60115, Indonesia

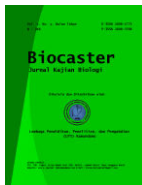
\*Email: [kholiqvet@gmail.com](mailto:kholiqvet@gmail.com)

Submit: 28-02-2026; Revised: 09-03-2026; Accepted: 10-03-2026; Published: 03-04-2026

**ABSTRAK:** *Antimicrobial Resistance* (AMR) telah menjadi masalah kesehatan global. Bakteri *Escherichia coli* pada air dapat berperan sebagai reservoir penyebaran resistensi antibiotik. Penelitian bertujuan untuk mengetahui resistensi *Escherichia coli* yang diisolasi dari air sumur di peternakan ayam terhadap antibiotik. Desain penelitian ini adalah survei observasional yang dilaksanakan pada November sampai Desember 2022 pada lima peternakan ayam di Desa Suranadi, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. Lima sampel air sumur yang digunakan pada penelitian berasal dari lima sumur di peternakan ayam yang berjarak 10 meter dari kandang ayam. Sampel air sumur diambil sebanyak 250 ml yang dimasukkan ke dalam botol steril dan kemudian dibawa ke Balai Laboratorium Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi Provinsi Nusa Tenggara Barat untuk isolasi *Escherichia coli*. *Escherichia coli* diisolasi dengan penanaman pada *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) dan diidentifikasi menggunakan pewarnaan gram dan uji biokimia. Uji sensitivitas terhadap antibiotik pada *Escherichia coli* dilakukan dengan metode difusi cakram yang menggunakan 5 antibiotik, antara lain Gentamicin, Tetracycline, Amoxycillin, Chloramphenicol, dan Ciprofloxacin. Penelitian ini berhasil mengisolasi 4 *Escherichia coli* dari 5 sampel air sumur. Hasil uji kepekaan menunjukkan bahwa 75% isolat *Escherichia coli* resisten terhadap Amoxycillin, 50% isolat *Escherichia coli* resisten terhadap Ciprofloxacin, dan 25% isolat *Escherichia coli* resisten terhadap Chloramphenicol, serta isolat *Escherichia coli* masih sensitif terhadap Gentamicin dan Tetracycline.

**Kata Kunci:** Air Sumur, Antimikrobal Resistensi, *Escherichia coli*, Peternakan Ayam.

**ABSTRACT:** *Antimicrobial Resistance* (AMR) has become a global health problem. *Escherichia coli* bacteria in water can act as a reservoir for the spread of antibiotic resistance. The study aimed to determine the resistance of *Escherichia coli* isolated from well water in chicken farms to antibiotics. The study design was an observational survey conducted from November to December 2022 at five chicken farms in Suranadi Village, Narmada District, West Lombok Regency. Five well water samples used in the study came from five wells in chicken farms located 10 meters from the chicken coop. 250 ml of well water samples were taken, put into sterile bottles, and then taken to the Health Laboratory Testing and Calibration Center of West Nusa Tenggara Province for isolation of *Escherichia coli*. *Escherichia coli* was isolated by planting on *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) and identified using gram staining and biochemical tests. Antibiotic susceptibility testing of *Escherichia coli* was conducted using the disc diffusion method using five antibiotics: Gentamicin,



*Tetracycline, Amoxycillin, Chloramphenicol, and Ciprofloxacin. This study successfully isolated four Escherichia coli from five well water samples. The susceptibility test results showed that 75% of the Escherichia coli isolates were resistant to Amoxycillin, 50% to Ciprofloxacin, and 25% to Chloramphenicol. The Escherichia coli isolates were still sensitive to Gentamicin and Tetracycline.*

**Keywords:** Well Water, Antimicrobial Resistance, Escherichia coli, Chicken Farming.

**How to Cite:** Sopiandi, S., Kholik, K., Atma, C. D., Pradana, M., & Hendarti, G. A. (2026). Resistensi Antibiotik Bakteri *Escherichia coli* dari Air Sumur di Peternakan Ayam Desa Suranadi, Lombok Barat. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 6(2), 739-750. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i2.1127>

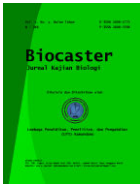


*Biocaster : Jurnal Kajian Biologi* is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## PENDAHULUAN

Resistensi antimikroba atau *Antimicrobial Resistance* (AMR) telah menjadi ancaman yang signifikan bagi kesehatan global. AMR dapat ditransmisikan oleh bakteri yang resisten terhadap antibiotik yang terdapat pada air sumur sebagai sumber air minum. Sumur pada peternakan ayam tradisional di Pulau Lombok dengan biosekuriti yang rendah berpotensi menjadi tempat keberadaan bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Salah satu bakteri yang dapat ditemukan pada air sumur adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* sebagai indikator pencemaran feses telah dilaporkan berlimpah pada berbagai sumber air (Jang *et al.*, 2017). Keberadaan *Escherichia coli* pada air sumur akibat biosekuriti yang minim serta jarak yang dekat dengan kandang ayam dapat berperan dalam penyebaran resistensi antibiotik pada hewan, manusia, dan lingkungan, sehingga memerlukan pendekatan *one health*. Informasi mengenai keberadaan *Escherichia coli* serta resistensinya terhadap antibiotik pada air sumur di peternakan ayam di Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, menjadi penting sebagai acuan dalam pendekatan *one health* untuk menanggulangi AMR. Haberecht *et al.* (2020) menyatakan bahwa *Escherichia coli* yang ditularkan melalui air (*waterborne*) merupakan salah satu reservoir utama resistensi antimikroba (AMR).

*Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik telah ditemukan, baik di luar negeri maupun di Pulau Lombok pada ayam, feses, dan lingkungan peternakan, termasuk pada sumber air minum. Keberadaan *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik tersebut dapat meningkatkan risiko penyebaran bakteri resisten kepada manusia melalui rantai pangan maupun lingkungan. *Escherichia coli* yang diisolasi dari *swab* kloaka ayam dilaporkan telah menunjukkan resistensi terhadap antibiotik tetrasiklin, sulfamonomethoxazol, trimetoprim, ampicilin, asam nalidiksat, siprofloksasin, enrofloksasin, gentamisin, dan kloramfenikol (Niasono *et al.*, 2019). *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik beta-laktam dan menyandi gen TEM serta CTX-M telah ditemukan pada feses sapi dan lingkungan di Peninsular Malaysia (Kamaruzzaman *et al.*, 2020). *Escherichia coli* pada peternakan rakyat di Pulau Lombok juga telah dilaporkan resisten terhadap antibiotik penisilin, oksitetrasiklin, dan sefotaksim dari empat isolat *Escherichia coli* yang berhasil diisolasi (Kholik *et al.*, 2021). Sedangkan bakteri *Escherichia*



*coli* yang diisolasi dari sumber air dan pembuangan limbah di peternakan di Lombok Timur dilaporkan telah resisten terhadap antibiotik penisilin G sebesar 100% dari delapan isolat *Escherichia coli* yang terkoleksi (Sa'diyah *et al.*, 2023).

Penggunaan antibiotik pada manusia dan hewan dengan dosis serta cara pemberian yang kurang tepat dapat memicu munculnya *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik. Studi molekuler dengan analisis filogenetik menunjukkan bahwa gen blaCTX-M pada *Escherichia coli* asal sapi dari peternakan di Pulau Lombok memiliki kekerabatan dengan *Escherichia coli* EC271 ESBL blaCTX-M-14 yang diisolasi dari manusia (Kholik *et al.*, 2024). Fakta ini menunjukkan bahwa *Escherichia coli* yang membawa gen resistensi dapat menyebar dari manusia ke hewan maupun sebaliknya. Wall *et al.* (2016) menyatakan bahwa gen resistensi pada bakteri dapat berpindah melalui pergerakan makanan, air, hewan, dan/atau manusia serta dapat menular pada spesies lain.

Berdasarkan fakta bahwa *Escherichia coli* yang terdapat pada lingkungan peternakan dan sumber air berpotensi menyebabkan terjadinya resistensi antimikroba (AMR), penelitian yang bertujuan untuk mengetahui resistensi antibiotik *Escherichia coli* yang berasal dari air sumur di peternakan ayam sangat diperlukan sebagai data dasar (*baseline data*) di Lombok Barat. Data tersebut penting untuk mengantisipasi penyebaran *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik pada hewan, manusia, dan lingkungan. Keberadaan *Escherichia coli* yang resisten terhadap berbagai antibiotik pada air juga berpotensi memicu timbulnya kasus AMR.

## METODE

Penelitian ini dilakukan pada peternakan ayam di Desa Suranadi, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. Peternakan ayam yang dimaksud meliputi peternakan ayam petelur (*layer*) maupun ayam pedaging (*broiler*) yang dikelola oleh peternak secara mandiri. Penelitian dilaksanakan pada bulan November hingga Desember 2022. Jenis penelitian ini adalah studi deskriptif observasional. Studi observasional yang dimaksud adalah survei mengenai tingkat resistensi isolat bakteri *Escherichia coli* dari air sumur terhadap antibiotik di peternakan ayam. Sergeant & Perkins (2015) menyatakan bahwa studi deskriptif merupakan studi yang bertujuan untuk mendeskripsikan distribusi dan kejadian suatu penyakit dalam suatu populasi berdasarkan jenis hewan, tempat, dan waktu.

Populasi penelitian meliputi seluruh peternakan ayam yang memiliki sumur gali di Desa Suranadi. Berdasarkan hasil survei pada peternakan ayam yang berlokasi di Desa Suranadi, Kecamatan Narmada, terdapat 11 peternakan. Namun, yang dijadikan lokasi pengambilan sampel adalah 5 peternakan dengan kriteria jarak sumur dengan kandang ayam kurang dari 10 meter. Besar sampel dihitung menggunakan rumus yang direkomendasikan oleh Thursfield (2005), yaitu:

$$n = \{1 - (1 - p)^{1/d}\} (N - d/2) + 1$$

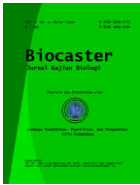
### Keterangan:

N = Jumlah populasi;

d = Jumlah minimum sampel dalam populasi;

n = Ukuran sampel yang dibutuhkan; dan

p = Probabilitas menemukan setidaknya satu kasus dalam sampel.



Berdasarkan perhitungan dengan  $N = 11$  sumur,  $p = 95\%$ , dan  $d = 50\%$ , diperoleh jumlah minimal sampel sebanyak 4 sampel. Namun, jumlah sampel pada penelitian ini ditingkatkan menjadi 5 sampel. Sebanyak lima sampel air sumur diambil dari sumur yang berada di peternakan ayam menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan kriteria jarak sumur dengan kandang ayam kurang dari 10 meter. Kriteria ini mengacu pada penelitian yang menyatakan bahwa jarak sumur yang dekat dengan kandang ayam berpotensi menyebabkan kontaminasi (Sa'diyah *et al.*, 2023). Ketentuan jarak sumur minimal terhadap sumber pencemar juga mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2916-2012 tentang spesifikasi sumur gali untuk sumber air bersih yang menyatakan bahwa jarak sumur minimal adalah 11 meter untuk menghindari kontaminasi bakteri. Berdasarkan observasi di lapangan, terdapat 5 sumur pada peternakan ayam yang memenuhi kriteria tersebut dari total 11 peternakan yang terdapat di Desa Suranadi, sehingga sumur tersebut dijadikan sebagai lokasi pengambilan sampel air.

Sampel air sumur diambil sebanyak 250 mL dan dimasukkan ke dalam botol steril. Sampel kemudian dibawa ke Balai Laboratorium Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi (BLPK) Provinsi Nusa Tenggara Barat menggunakan *cool box* untuk dilakukan proses isolasi, identifikasi, serta pengujian resistensi *Escherichia coli*. Isolasi *Escherichia coli* dari sampel air sumur dilakukan dengan teknik kultur menggunakan media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), sedangkan identifikasi dilakukan melalui pewarnaan Gram dan uji biokimia yang mengacu pada *Microbiology: A Laboratory Manual, Global Edition* (Cappuccino & Welsh, 2018). Uji sensitivitas *Escherichia coli* yang berhasil diisolasi dari air sumur terhadap antibiotik dilakukan menggunakan metode difusi cakram pada media MHA (*Mueller Hinton Agar*). Zona hambat dinilai berdasarkan standar *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2015).

Isolasi *Escherichia coli* dari sampel air sumur dilakukan dengan memindahkan sampel dari botol ke dalam medium *Triple Strength Lactose* (TSL), kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  dalam inkubator. Sampel selanjutnya diinokulasikan pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Penanaman bakteri pada media EMBA dilakukan menggunakan 1-2 ose, kemudian diinkubasi selama  $1 \times 24$  jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Isolat bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media EMBA kemudian dipindahkan ke media NA (*Nutrient Agar*) *slant* untuk proses purifikasi isolat.

Isolat *Escherichia coli* yang diperoleh kemudian diidentifikasi melalui pewarnaan Gram dan uji biokimia. Pewarnaan Gram dilakukan dengan mengambil satu ose isolat bakteri dari NA *slant* dan meletakkannya pada kaca objek seluas  $\pm 1 \text{ cm}^2$ , kemudian dilakukan fiksasi. Isolat bakteri yang telah terfiksasi ditetesi larutan kristal violet sebanyak dua tetes dan didiamkan selama 1 menit, kemudian dicuci dengan air dan dikeringkan. Preparat selanjutnya ditetesi larutan lugol (*lugol's iodine*) selama 1 menit, kemudian dicuci dan dikeringkan. Setelah itu dilakukan proses dekolorisasi menggunakan alkohol 96% selama  $\pm 30$  detik, kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Preparat yang telah kering kemudian diberi larutan zat warna *fuchsin* selama 1 menit, dicuci dengan air, dikeringkan, dan diamati menggunakan mikroskop. Bakteri Gram positif akan tampak berwarna biru keunguan, sedangkan bakteri Gram negatif berwarna merah (Cappuccino & Welsh,

2018). Hasil pewarnaan Gram ini digunakan untuk membantu memastikan karakteristik morfologi bakteri yang diamati.

Uji biokimia untuk mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* dari sampel mengacu pada *Microbiology: A Laboratory Manual, Global Edition* (Cappuccino & Welsh, 2018). Uji biokimia yang dilakukan meliputi uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), *Sulfide Indole Motility* (SIM), sitrat Simmons, fermentasi glukosa, laktosa, manitol, sukrosa, sorbitol, arabinosa, GP (*Glucose Phosphate*), malonat, urea, AP (*Alkaline Phosphate*), katalase, dan oksidase.

Uji sensitivitas atau kepekaan *Escherichia coli* terhadap antibiotik dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Koloni *Escherichia coli* diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl 0,9%, kemudian dihomogenkan menggunakan *vortex* hingga mencapai standar McFarland 0,5. Suspensi bakteri yang telah mencapai standar McFarland 0,5 kemudian diinokulasikan pada media MHA (*Mueller Hinton Agar*) menggunakan metode *swab*. Selanjutnya, cakram antibiotik diletakkan pada permukaan media MHA. Antibiotik yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gentamisin 10 µg, tetrasiklin 30 µg, amoksisilin 25 µg, kloramfenikol 30 µg, dan siprofloksasin 10 µg. Zona hambat (daerah bening) yang terbentuk menunjukkan tingkat kepekaan *Escherichia coli* terhadap antibiotik. Hasil isolasi, identifikasi, dan uji kepekaan antibiotik *Escherichia coli* dari air sumur disajikan dalam bentuk gambar dan tabel. Analisis zona hambat pada uji kepekaan *Escherichia coli* terhadap antibiotik dilakukan berdasarkan standar *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

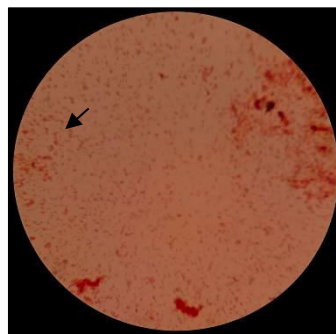
Hasil kultur bakteri dari 5 (lima) sampel air sumur pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) diperoleh 4 isolat bakteri yang menunjukkan ciri-ciri *Escherichia coli*. Hasil kultur bakteri yang menunjukkan ciri-ciri *Escherichia coli* pada media EMBA dapat dilihat pada Gambar 1. Koloni *Escherichia coli* pada media EMBA pada Gambar 1 tampak berwarna hijau metalik, berkilau, dengan pusat berwarna gelap. Warna hijau metalik tersebut disebabkan oleh sifat metakromatik *methylene blue* pada media serta kemampuan *Escherichia coli* dalam memfermentasi laktosa yang menyebabkan perubahan pH medium menjadi asam (Basavaraju & Gunashree, 2022). Bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) umumnya membentuk koloni berwarna hijau metalik berkilau menyerupai logam.



**Gambar 1. Koloni Bakteri Isolat Air Sumur pada Media EMBA (←).**

Empat isolat *Escherichia coli* yang diperoleh dari media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) selanjutnya diidentifikasi menggunakan pewarnaan Gram dan uji biokimia. Hasil pewarnaan Gram dari isolat *Escherichia coli* yang berasal dari empat sumur di peternakan ayam dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil pewarnaan Gram pada isolat *Escherichia coli* yang diamati secara mikroskopis dengan perbesaran 1000× disajikan pada Gambar 2.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bakteri berwarna merah muda, berbentuk batang pendek, dan bersifat Gram negatif. Berdasarkan hasil pewarnaan Gram tersebut, terlihat bahwa bakteri memiliki morfologi berbentuk batang. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tasyakusuma *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif yang pada pewarnaan Gram tampak berwarna merah muda dengan morfologi berbentuk batang pendek. Warna merah pada *Escherichia coli* terjadi karena bakteri Gram negatif tidak dapat mempertahankan pewarna kristal violet akibat lapisan peptidoglikan pada dinding sel yang relatif tipis, yang umumnya hanya terdiri atas satu hingga dua lapisan peptidoglikan.



**Gambar 2. Morfologi Bakteri Isolat Air Sumur dengan Pewarnaan Gram (←).**

Empat isolat *Escherichia coli* kemudian dilakukan uji biokimia yang meliputi uji *catalase*, *oxidase*, *glucose*, *lactose*, *sucrose*, *maltose*, *mannitol*, *indole*, *sorbitol*, *Sulfide Indole Motility* (SIM), *urease*, *simmons citrate*, dan *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA). Hasil uji biokimia dari isolat bakteri *Escherichia coli* dari air sumur di peternakan ayam dapat dilihat dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Uji Biokimia dari *Escherichia coli* Isolat Air Sumur.**

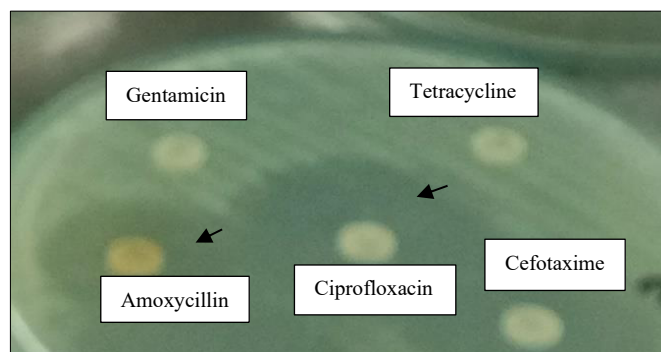
Uji Biokimia	Interpretasi
<i>Catalase</i>	+
<i>Oxidase</i>	-
<i>Glucose</i>	+
<i>Lactose</i>	+
<i>Sucrose</i>	+
<i>Maltose</i>	+
<i>Mannitol</i>	+
<i>Arabinose</i>	+
<i>Sorbitol</i>	+
<i>Sulfide Indole Motility</i> (SIM)	+/-gas
<i>Urease</i>	+
<i>Simmons Citrate</i>	-
<i>Triple Sugar Iron Agar</i> (TSIA)	Acid/Acid (+) gas

Hasil uji biokimia pada Tabel 1 menunjukkan bahwa *Escherichia coli* isolat air sumur di peternakan ayam memiliki hasil uji katalase positif dan uji oksidase negatif. *Escherichia coli* juga mampu memfermentasi beberapa jenis gula, yaitu maltosa, glukosa, laktosa, dan manitol. Isolat *Escherichia coli* dari air sumur di peternakan ayam juga menunjukkan hasil positif pada uji indol dan *Sulfide Indole Motility* (SIM), serta mampu menghidrolisis urea dengan hasil positif.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kholik (2022) yang melaporkan bahwa isolat *Escherichia coli* dari cairan saluran reproduksi sapi menunjukkan karakteristik biokimia yang serupa. *Escherichia coli* menunjukkan hasil katalase positif, karena bakteri ini menghasilkan enzim katalase yang mampu memecah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen, sehingga menyebabkan terbentuknya gelembung atau busa (Khademian & Imlay, 2017). Hasil uji oksidase pada *Escherichia coli* menunjukkan hasil negatif, karena bakteri ini tidak menghasilkan enzim sitokrom oksidase. *Escherichia coli* pada penelitian ini juga mampu memfermentasi karbohidrat, sehingga uji fermentasi glukosa, laktosa, dan sukrosa menunjukkan hasil positif.

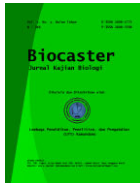
Hasil uji *Sulfide Indole Motility* (SIM) juga menunjukkan hasil positif yang mengindikasikan bahwa *Escherichia coli* mampu memproduksi enzim triptofanase untuk memecah triptofan menjadi indol serta memiliki kemampuan motilitas melalui flagela (Cappuccino & Welsh, 2018). Sugiah *et al.* (2023) menyatakan bahwa *Escherichia coli* pada uji *methyl red* dan *indol* menunjukkan hasil positif serta hasil negatif pada uji sitrat. Pola hasil uji tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam membedakan *Escherichia coli* dari bakteri lain yang terdapat pada saluran pencernaan.

Hasil uji kepekaan empat isolat bakteri *Escherichia coli* dari air sumur terhadap antibiotik gentamisin 10 µg, tetrasiklin 30 µg, amoksisilin 25 µg, kloramfenikol 30 µg, dan siprofloksasin 10 µg menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar cakram antibiotik yang dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Hasil Uji Kepekaan *Escherichia coli* terhadap Antibiotik pada MHA; Terbentuknya Zona Hambat (←).**

Gambar 3 menunjukkan bahwa isolat *Escherichia coli* membentuk zona hambat terhadap antibiotik amoksisilin, siprofloksasin, sefotaksim, dan kloramfenikol, serta tidak membentuk zona hambat terhadap antibiotik gentamisin



dan tetrasiklin. Hasil pengukuran diameter zona hambat antibiotik yang digunakan untuk menentukan tingkat resistensi isolat *Escherichia coli* terhadap antibiotik tersebut disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh bahwa tingkat kepekaan *Escherichia coli* terhadap antibiotik tetrasiklin menunjukkan nilai resisten sebesar 0% yang berarti seluruh isolat *Escherichia coli* yang berasal dari air sumur masih sensitif terhadap antibiotik tersebut. Kepekaan bakteri *Escherichia coli* terhadap antibiotik kloramfenikol menunjukkan hasil resisten sebesar 25%, *intermediate* sebesar 25%, dan sensitif sebesar 50%.

Hasil uji kepekaan isolat *Escherichia coli* terhadap antibiotik gentamisin menunjukkan bahwa seluruh isolat masih peka (*susceptible*) yang berarti semua isolat *Escherichia coli* dari air sumur sensitif terhadap antibiotik tersebut. Kepekaan bakteri *Escherichia coli* terhadap antibiotik amoksisilin menunjukkan tingkat resistensi sebesar 75% dan sensitif sebesar 25%. Sedangkan kepekaan bakteri *Escherichia coli* terhadap antibiotik siprofloksasin menunjukkan hasil resisten sebesar 50% dan sensitif sebesar 50%.

**Tabel 2. Diameter Zona Hambat Isolat *Escherichia coli* terhadap Antibiotik.**

Kode Sampel	Zona Hambat (mm)				
	Tetracycline	Chloramphenicol	Gentamicin	Amoxycilin	Ciprofloxacin
<i>Escherichia coli</i>					
1	22 (S)	15 (I)	25 (S)	13 (R)	10 (R)
2	23 (S)	10 (R)	23 (S)	8 (R)	13 (R)
3	18 (S)	25 (S)	22 (S)	0 (R)	36 (S)
4	21 (S)	25 (S)	20 (S)	21 (S)	25 (S)

**Keterangan:**

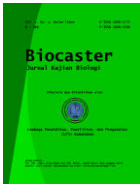
S = *Susceptible*;

I = *Intermediate*; dan

R = *Resistant*.

Hasil penelitian yang menunjukkan tingginya resistensi *Escherichia coli* terhadap amoksisilin sebesar 75%, siprofloksasin sebesar 50%, serta kloramfenikol dengan tingkat resisten sebesar 25%, dan *intermediate* sebesar 25% diduga disebabkan oleh penggunaan antibiotik tersebut dengan dosis yang kurang tepat pada peternakan tempat pengambilan sampel. Hasil ini diperkuat oleh data yang menyatakan bahwa penggunaan amoksisilin sebesar 7,5%, siprofloksasin sebesar 7,5%, serta kombinasi Amoxicillin dan Colistin sebagai campuran pakan sebesar 15% ditemukan pada peternakan ayam petelur di Kabupaten Sukoharjo, Klaten, dan Karanganyar. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Kholik *et al.* (2021) yang melaporkan adanya *Escherichia coli* yang resisten terhadap penisilin pada peternakan di Lombok Timur, mengingat Penicillin dan Amoxycilin merupakan antibiotik yang termasuk dalam golongan  $\beta$ -laktam.

Tingginya resistensi *Escherichia coli* terhadap Amoxycilin menunjukkan bahwa bakteri tersebut mampu memproduksi enzim  $\beta$ -laktamase yang dapat memecah cincin  $\beta$ -laktam, sehingga menjadi terbuka. Proses ini menyebabkan Amoxycilin, sebagai antibiotik golongan  $\beta$ -laktam, tidak dapat berikatan dengan target pada sel *Escherichia coli* (Reygaert, 2017). Resistensi *Escherichia coli*



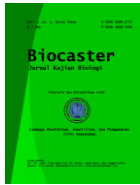
terhadap siprofloksasin dapat terjadi akibat mutasi pada gen Gyrase A (GyrA) dan protein topoisomerase IV. Mutasi tersebut menyebabkan substitusi asam amino pada gen GyrA dan protein topoisomerase IV, sehingga siprofloksasin tidak dapat membentuk kompleks dengan DNA Gyrase dan topoisomerase IV pada kromosom DNA *Escherichia coli* yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya resistensi terhadap antibiotik tersebut (Spencer & Panda, 2023). Resistensi *Escherichia coli* terhadap kloramfenikol juga dapat terjadi akibat inaktivasi enzimatis, khususnya oleh gen *cat-encoded acetyltransferases* pada *Escherichia coli*. Gen-gen tersebut diketahui dapat berada pada plasmid konjugatif yang sama dengan gen resistensi antimikroba lainnya, sehingga memungkinkan terjadinya *transfer* gen resistensi antar bakteri (Puangseree *et al.*, 2024).

Hasil penelitian yang menunjukkan adanya resistensi *Escherichia coli* terhadap amoksisilin, siprofloksasin, dan kloramfenikol jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya pada peternakan ayam di Lombok Timur oleh Sa'diyah *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa *Escherichia coli* masih sensitif terhadap siprofloksasin dan resisten terhadap penisilin, menunjukkan bahwa penggunaan siprofloksasin pada peternakan ayam di Lombok perlu mendapat perhatian. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat meningkatkan risiko terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik.

Ditemukannya *Escherichia coli* yang resisten terhadap amoksisilin, siprofloksasin, dan kloramfenikol pada air sumur di peternakan ayam di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, diduga berkaitan dengan penggunaan antibiotik yang kurang tepat pada pengobatan ayam. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat menyebabkan bakteri *Escherichia coli* mengalami perubahan pada urutan polipeptida yang memodifikasi lokasi spesifik yang menjadi target antibiotik, sehingga menyebabkan terjadinya resistensi (WHO, 2024). Isolat *Escherichia coli* yang resisten terhadap kloramfenikol dalam penelitian ini juga mengindikasikan kemungkinan penggunaan antibiotik tersebut pada peternakan ayam. Wulandari *et al.* (2025) melaporkan adanya indikasi penggunaan kloramfenikol pada peternakan yang ditunjukkan oleh pola resistensi *Escherichia coli* terhadap antibiotik tersebut.

Faktor lain yang dapat menyebabkan keberadaan *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik pada air sumur di peternakan ayam adalah kontaminasi feses ayam yang mengandung *Escherichia coli* resisten antibiotik. Feses tersebut dapat mencemari tanah di sekitar kandang dan selanjutnya merembes ke dalam air sumur. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *Escherichia coli* yang mengandung gen resistensi yang diisolasi dari ternak memiliki hubungan genetik dengan strain *Escherichia coli* yang ditemukan pada urin dan feses manusia. Hal ini menunjukkan adanya potensi penyebaran gen resistensi antibiotik antara hewan, manusia, dan lingkungan (Kholik *et al.*, 2023).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya bakteri *Escherichia coli* yang resisten terhadap beberapa antibiotik pada air sumur di lingkungan peternakan ayam di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. Mengingat air sumur tersebut digunakan sebagai sumber air bagi manusia dan hewan, maka keberadaan air sumur di sekitar peternakan ayam berpotensi menjadi media penyebaran *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik yang dapat berperan dalam



munculnya kasus resistensi antimikroba (AMR) pada manusia maupun hewan. Oleh karena itu, penelitian dengan pendekatan *One Health* sangat diperlukan untuk menelusuri rantai penyebaran bakteri *Escherichia coli* di lingkungan peternakan tersebut guna mengantisipasi timbulnya AMR yang menjadi masalah kesehatan global. Pendekatan *One Health* berbasis riset pada sistem peternakan ayam merupakan pendekatan kolaboratif dan transdisipliner yang mengintegrasikan data kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan untuk mengoptimalkan produksi, keamanan, dan ketahanan pangan (Velazquez-Meza *et al.*, 2022).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa bakteri *Escherichia coli* berhasil diisolasi dari 4 (empat) sampel air sumur dari total 5 sumur yang berjarak sekitar 10 meter dari kandang pada peternakan ayam di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. Isolat *Escherichia coli* tersebut menunjukkan resistensi terhadap antibiotik amoksisilin sebesar 75%, siprofloksasin sebesar 50%, dan kloramfenikol sebesar 25%. Hasil ini menunjukkan bahwa *Escherichia coli* yang berasal dari air sumur di lingkungan peternakan ayam di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, berpotensi menjadi sumber penyebaran resistensi antimikroba atau *Antimicrobial Resistance* (AMR).

## SARAN

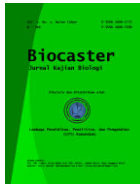
Berdasarkan hasil penelitian, disarankan sumur yang jaraknya 10 meter sebaiknya ditambah menjadi 15 meter dari kandang ayam dan melakukan aktifitas yang higienis untuk meminimalisir tercemarnya air sumur oleh bakteri *Escherichia coli*. Penggunaan antibiotik, khususnya Amoxycilin dan Ciprofloxacin sebaiknya tidak digunakan tanpa anjuran dokter hewan, begitupula untuk antibiotik Chloramphenicol, karena sudah terindikasi adanya resistensi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

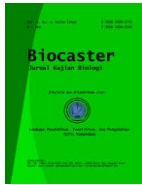
Terima kasih diberikan kepada Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Pendidikan Mandalika, yang telah memfasilitasi penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Desa dan Peternak ayam di Desa Suranandi, serta Kepada Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat dan Kalibrasi, Provinsi Nusa Tenggara Barat, yang telah membantu dalam pengambilan dan pemeriksaan sampel.

## DAFTAR RUJUKAN

- Basavaraju, M., & Gunashree, B. S. (2022). *Escherichia coli: An Overview of Main Characteristics*. London: IntechOpen.
- Cappucino, J. G., & Welsh, C. (2018). *Microbiology a Laboratory Manual (11th Edition)*. London: Pearson Education Limited.
- CLSI. (2015). *Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard-Twelfth Edition*. Pennsylvania: The Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Haberecht, H. B., Nealon, N. J., Gilliland, J. R., Holder, A. V., Runyan, C., Opper, R. C., Ibrahim, H. M., Mueller, L., Schrupp, F., Vilchez, S., & Antony, L.



- (2020). Antimicrobial-Resistant *Escherichia coli* from Environmental Waters in Northern Colorado. *Journal of Environmental and Public Health*, 2019(1), 1-20. <https://doi.org/10.1155/2019/3862949>
- Jang, J., Hur, H. G., Sadowsky, M. J., Byappanahalli, M. N., Yan, T., & Ishii, S. (2017). Environmental *Escherichia coli*: Ecology and Public Health Implications - A Review. *Journal of Applied Microbiology*, 123(3), 570-581. <https://doi.org/10.1111/jam.13468>
- Kamaruzzaman, E. A., Aziz, S. A., Bitrus, A. A., Zakaria, Z., & Hassan, L. (2020). Occurrence and Characteristics of Extended-Spectrum  $\beta$ Lactamase-Producing *Escherichia coli* from Dairy Cattle, Milk, and Farm Environments in Peninsular Malaysia. *Pathogens*, 9(12), 1-20. <https://doi.org/10.3390/pathogens9121007>
- Khademian, M., & Imlay, J. A. (2017). *Escherichia coli* Cytochrome *c* Peroxidase is a Respiratory Oxidase that Enables the Use of Hydrogen Peroxide as a Terminal Electron Acceptor. In *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (pp. 6922-6931). California, USA: University of California.
- Kholik, K. (2022). Detection of Antibiotic Resistant in *Escherichia coli* from the Reproductive Tract of Bali Cattle on Smallholder Farm. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 24(1), 44-53. <https://doi.org/10.20473/jbp.v24i1SP.2022.44-53>
- Kholik, K., Munawaroh, M., Saputra, M. R. I., Rahmawati, R., & Srianto, P. (2021). Antibiotic Resistance in *Escherichia coli* Isolated from Feces of Bali Cattle with Reproductive Disorders. *Jurnal Biodjati*, 6(2), 303-311. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v6i2.13925>
- Kholik, K., Srianto, P., Aulanni'am, A., & Madyawati, S. P. (2024). Molecular Detection of the Beta-Lactamase Cefotaxime Gene in *Escherichia coli* from the Reproductive Tract of Bali Cattle with Repeat Breeder Cases on Lombok Island. *Veterinary Research Forum*, 15(8), 397-402. <https://doi.org/10.30466/vrf.2024.2014818.4056>
- Kholik, K., Srianto, P., Madyawati, S. P., Aulanniam, A., & Rantam, F. A. (2023). Characterization and Phylogenetics of Beta-Lactamase Temoneira Gene in *Escherichia coli* of the Bali Cattle on Lombok Island, Indonesia. *Iraqi : Journal of Veterinary Sciences*, 37(2), 487-493. <https://doi.org/10.33899/ijvs.2022.135062.2441>
- Niasono, A. B., Latif, H., & Purnawarman, T. (2019). Resistensi Antibiotik terhadap Bakteri *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Peternakan Ayam Pedaging di Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Veteriner*, 20(2), 187-195. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.2.187>
- Puangsee, J., Prathan, R., Srisanga, S., & Chuanchuen, R. (2024). Molecular Basis of the Persistence of Chloramphenicol Resistance among *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. from Pigs, Pork and Humans in Thailand. *PLoS One*, 19(5), 1-20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304250>
- Reygaert, W. C. (2017). *Antimicrobial Mechanisms of Escherichia coli*. London: IntechOpen.
- Sa'diyah, S. N., Kholik, K., Munawaroh, M., Aprianti, A. T. D., Rahmawati, S. E.,



- & Riwu, K. H. P. (2023). Antibiotic Resistance in *Escherichia coli* Bacteria Isolated from Water Sources and Waste Disposal in Livestock Farms in East Lombok. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 18(4), 235-241. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.18.4.235-241>
- Sergeant, E., & Perkins, N. (2015). *Epidemiology for Field Veterinarians: An Introduction*. Oxfordshire: CAB International.
- Spencer, A. C., & Panda, S. S. (2023). DNA Gyrase as a Target for Quinolones. *Biomedicines*, 11(2), 1-20. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11020371>
- Sugiah, S., Mutmaina, G. N., Mamay, M., & Nurisani, A. (2023). Isolation and Identification of *Escherichia coli* in Well Water Located in Garut Regency. *Science Midwifery*, 11(1), 195-201. <https://doi.org/10.35335/midwifery.v11i1.1236>
- Tasyakusuma, L. P., Kholik, K., Janah, M., Agustin, A. L. D., & Rahmawati, S. E. (2022). Phenotypic Detection of *Escherichia coli* Producing Extended Spectrum Beta Lactamases (ESBLs) in the Reproductive Tract Bali Cow. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 24(1), 64-73. <https://doi.org/10.20473/jbp.v24i1sp.2022.64-73>
- Thrusfield, M. (2005). *Veterinary Epidemiology (3rd Ed)*. Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Velazquez-Meza, M. E., Galarde-López, M., Carrillo-Quiróz, B., & Alpuche-Aranda, C. M. (2022). Antimicrobial Resistance: One Health Approach. *Veterinary World*, 15(3), 1-20. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.743-749>
- Wall, B., Marshall, L., Mateus, A., & Pfeiffer, D. U. (2016). *Drivers, Dynamics and Epidemiology of Antimicrobial Resistance in Animal Production*. Rome: Food Agriculture Organization of United Nation.
- WHO. (2024). *Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance*. Geneva: World Health Organization.
- Wulandari, E. R., Astuti, S. N. C. T., Falih, A. N., & Aji, O. R. (2025). Profil Resistensi Antibiotik *Escherichia coli* dari Peternakan Ayam di Bantul, Yogyakarta. *Filogeni : Jurnal Mahasiswa Biologi*, 5(2), 98-106. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v5i2.57307>