

Resistensi *Escherichia coli* dari swab kloaka burung famili *Columbidae* terhadap berbagai jenis antibiotik

Gilang.W. Aji, A. E. T. H. Wahyuni*

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281

*Korespondensi (Corresponding author): wahyuni_aeth@ugm.ac.id

ABSTRAK

Resistensi antibiotik merupakan masalah penting dalam dunia kedokteran hewan. Data resistensi *E. coli* terhadap antibiotik pada burung peliharaan masih sedikit. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data resistensi *E. coli* yang diisolasi dari burung famili *Columbidae* terhadap beberapa jenis antibiotik di Daerah Istimewa Yogyakarta. Sebanyak 14 sampel swab kloaka digunakan dalam penelitian ini. Sampel dikultur pada media *Brain Heart Infusion* (BHI) kemudian diisolasi pada *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB). Koloni bakteri yang tumbuh terpisah dan berwarna ungu tua disertai hijau metalik diambil dan dilakukan pengecatan Gram. Koloni terduga *E. coli* diidentifikasi dengan uji biokimia. Dari uji tersebut, didapatkan sembilan isolat *E. coli* yang diuji resistensi antibiotik dengan metode *Kirby-Bauer* terhadap: ampisilin 10µg, sefotaksim 30µg, siprofloksasin 5µg, gentamisin 10µg, tetrasiklin 30µg, dan trimetoprim-sulfametoksazol 25µg. Hasil pengukuran zona hambat dibandingkan dengan standar dari *Clinical Standards Laboratory Institute* (CLSI). Hasil menunjukkan masing-masing isolat *E. coli* resisten terhadap ampisilin (33%), sefotaksim (56%), siprofloksasin (33%), gentamisin (33%), trimetoprim-sulfametoksazol (22%), dan tetrasiklin (56%). Ditemukan multi drug resistance pada 33% isolat *E. coli*. Disimpulkan bahwa tingkat resistensi isolat *E. coli* dari tinggi ke rendah yaitu sefotaksim, tetrasiklin, ampisilin, siprofloksasin, gentamisin dan trimetoprim-sulfametoksazol. Isolat dari burung merpati dan dedeuk jawa resisten terhadap semua antibiotik dan burung perkutut sensitif terhadap semua antibiotik.

Katakunci: *Columbidae*, isolasi, *Escherichia coli*, resistensi antibiotik

ABSTRACT

ISOLATION, IDENTIFICATION, AND RESISTANCE TESTS OF *Escherichia coli* FROM CLOACCOAL SWABES OF THE COLUMBIDAE FAMILY BIRDS. Antibiotic resistance is an important problem in veterinary medicine. Data on resistance of *E. coli* to antibiotics in pet birds is still limited. This study aims to obtain data on the resistance of *E. coli* isolated from Columbidae family birds to several antibiotics in the Special Region of Yogyakarta. A total of 14 cloacal swab samples were used in this study. The samples were cultured on Brain Heart Infusion (BHI) and then isolated on Eosin Methylene Blue Agar (EMB). Bacterial colonies that grew separately and were dark purple in color with metallic green were taken and Gram stained. The suspected colonies of *E. coli* were identified by biochemical tests. From this test, nine *E. coli* isolates were tested for antibiotic resistance using the Kirby-Bauer method against: ampicillin 10µg, cefotaxime 30µg, ciprofloxacin 5µg, gentamicin 10µg, tetracycline 30µg, and trimethoprim-sulfamethoxazole 25µg. The results of the inhibition zone measurements were compared with the standards from the Clinical Standards Laboratory Institute (CLSI). The results showed that the *E. coli* isolates were resistant to ampicillin (33%), cefotaxime (56%), ciprofloxacin (33%), gentamicin (33%), trimethoprim-sulfamethoxazole (22%), and tetracycline (56%). Multi drug resistance was found in 33% of *E. coli* isolates. It was concluded that the resistance levels of *E. coli* isolates from high to low cefotaxime, tetracycline, ampicillin, ciprofloxacin, gentamicin and trimethoprim-sulfamethoxazole. Isolates from the pigeon and sunnda-collared dove were resistant to all antibiotics and the turtledove was sensitive to all antibiotics

Keywords: Columbidae, isolation, *Escherichia coli*, antibiotic resistance

PENDAHULUAN

Famili Columbidae merupakan salah satu jenis burung yang dekat dan memiliki peran penting dalam kehidupan manusia (Suparman, 2007). Kedekatan tersebut diikuti dengan peningkatan populasi burung peliharaan selama 50 tahun terakhir. Peningkatan populasi ini mengakibatkan manusia memperoleh bakteri yang resisten terhadap berbagai jenis antibiotik (Pomba *et al.*, 2017).

Salah satu bakteri yang bisa diisolasi dari burung famili Columbidae sehat adalah *E. coli*. Bakteri ini dianggap sebagai indikator untuk menguji tingkat resistensi bakteri terhadap berbagai jenis antibiotik (Horn *et al.*, 2018). *Escherichia coli* normal ditemukan pada saluran pencernaan burung. Beberapa strain *E. coli* patogen dapat mengakibatkan kolibasilosis (Colville and Berryhill, 2007).

Peternak burung di Indonesia sering mengobati kolibasilosis menggunakan antibiotik seperti gentamisin, tetrasiklin, ciprofloksasin, kombinasi sulfonamide dengan trimetoprim, dan enrofloksasin (Tabbu, 2000). Pengobatan tersebut dapat mempengaruhi *E. coli* yang mengarah pada kejadian resistensi apabila tidak diberikan sesuai dengan anjuran dokter hewan (Handriana, *et al.*, 2015). *Escherichia coli*

merupakan reservoir utama dari gen resistensi yang bertanggung jawab atas banyaknya kegagalan terapi antibiotik pada dunia kedokteran manusia maupun hewan (Schwarz, *et al.*, 2018). Strain bakteri yang resisten memungkinkan terapi akan berjalan lebih lama, peningkatan biaya perawatan, dan kenaikan morbiditas serta mortalitas (Zhang *et al.*, 2015).

Kejadian resistensi *E. coli* terhadap beberapa jenis antibiotik disebabkan oleh penggunaannya yang tidak terkontrol. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wang dan Hu (2022) menunjukkan bahwa isolat *E. coli* dari burung merpati mengalami resistensi terhadap lebih dari 3 jenis golongan antibiotik. Hal tersebut seringkali dikenal dengan *Multi Drug Resistance* (MDR) (Boumendjel, *et al.*, 2009). Di Indonesia, uji resistensi antibiotik pada burung belum dilakukan secara rutin karena biaya yang terbatas, sehingga dalam menentukan antibiotik untuk terapi kolibasilosis didasarkan pada pengalaman dari hasil terapi yang pernah dilakukan (Tabbu, 2000). Penelitian ini perlu dilakukan untuk melihat kejadian resistensi *E. coli* pada burung famili Columbidae di wilayah Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan identifikasi *E. coli* dari sampel swab kloaka burung

famili Columbidae serta uji resistensi terhadap antibiotik ampisilin, sefotaksim, siprofloksasin, gentamisin, trimetoprim-sulfametoksazol, dan tetrasiklin.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada pada bulan Agustus sampai September 2021.

Materi penelitian

Materi yang digunakan adalah 14 sampel swab kloaka burung famili Columbidae milik peternak burung di Daerah Istimewa Yogyakarta (Tabel 1).

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ice box*, bunsen, ose, inkubator, mikroskop, tabung reaksi, rak tabung, cawan petri, penggaris. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : swab steril, kaldu *Brain Heart Infusion* (BHI), *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB), set pewarnaan Gram (*crystal*

violet, iodin, alkohol, safranin), agar urea, *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), set uji IMVIC (indol, *methyl red*, *voges-proskauer*, sitrat), media fermentasi karbohidrat (glukosa, sukrosa, laktosa), standar *Mcfarland* 0,5, *Mueller Hinton Agar* (MHA), dan cakram antibiotik (ampisilin 10µg, sefotaksim 30 µg, siprofloksasin 5 µg, gentamisin 10µg, tetrasiklin 30µg, dan trimetoprim-sulfametoksazol 1,25µg).

Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan mengisolasi *E. coli* dari sampel swab kloaka burung famili Columbidae milik peternak burung di DIY. Isolat *E. coli* diuji resistensi terhadap antibiotik ampisilin, sefotaksim, siprofloksasin, gentamisin, tetrasiklin, dan trimetoprim-sulfametoksazol menggunakan metode disk difusion test atau *Kirby-Bauer method*. Zona hambat yang terbentuk pada media *Mueller Hinton Agar* diukur dan hasilnya dibandingkan dengan standar dari *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2021)

Tabel 1. Data sampel burung yang digunakan dalam penelitian

Kode Sampel	Jenis	Nama Latin	Data Fisiologis		
			K	U	R
C1	Perkutut	<i>Geopelia striata</i>	Betina	25	ENR
C2	Perkutut	<i>Geopelia striata</i>	Jantan	15	ENR
C3	Merpati	<i>Columba livia</i>	Jantan	6	-
C4	Merpati	<i>Columba livia</i>	Betina	5	-
C5	Dederuk jawa	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Jantan	7	-
C6	Dederuk jawa	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Betina	6	-
C7	Merpati	<i>Columba livia</i>	Jantan	6	ENR
C8	Merpati	<i>Columba livia</i>	Betina	6	-
C9	Puter pelung	<i>Streptopelia chinensis</i>	Jantan	7	-
C10	Puter pelung	<i>Streptopelia chinensis</i>	Betina	6	-
C11	Merpati	<i>Columba livia</i>	Jantan	10	-
C12	Merpati	<i>Columba livia</i>	Betina	10	-
C13	Dederuk jawa	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Jantan	6	-
C14	Dederuk jawa	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Jantan	6	-

Keterangan : K = kelamin, U = umur (bulan), R = riwayat antibiotik, ENR = enrofloxas

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel

Sampel diambil dari swab kloaka burung menggunakan *cotton swab* steril secara aseptis. Sampel kemudian dimasukkan dalam tabung steril dan disimpan dalam ice box tanpa menggunakan media transport (Chitty and Lierz, 2008; Markey, *et al.*, 2013).

Kultur pada kaldu *Brain Heart Infusion (BHI)*

Empat belas sampel swab kloaka burung famili Columbidae dimasukkan dalam media *enrichment* yaitu kaldu BHI secara aseptis. Media *enrichment* berfungsi untuk menumbuhkan bakteri yang diinginkan dengan penambahan substansi tertentu (Green and Goldman, 2021). Sampel diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Leboffe and Pierce, 2011).

Isolasi pada *Eosin Methylene Blue Agar (EMB)*

Kultur biakan bakteri dari *Brain Heart Infusion (BHI)* diisolasi pada media *Eosin Methylene Blue Agar (EMB)*. Media ini merupakan media selektif dan diferensial. Sampel bakteri dikultur menggunakan teknik *streak T method* secara aseptis. Media diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C dan akan ditemukan pertumbuhan koloni terpisah berwarna ungu tua disertai hijau metalik pada permukaan media (Leboffe and Pierce, 2011).

Pewarnaan Gram

Koloni yang tumbuh terpisah pada EMB diambil menggunakan ose. Pewarnaan Gram digunakan untuk melihat morfologi sel serta mengidentifikasi bakteri Gram positif maupun negatif. Langkah pertama yang dilakukan adalah memfiksasi bakteri pada *object glass*. Fiksasi dilakukan dengan meneteskan NaCl fisiologis dan bakteri diratakan pada *object glass*. *Object glass* dipanaskan diatas api bunsen. Pewarna kristal violet diteteskan pada bakteri dan ditunggu selama satu menit kemudian dicuci dengan air. Iodine diteteskan dan ditunggu selama satu menit kemudian dibilas dengan air mengalir. Preparat dibilas dengan alkohol 95% sampai bersih dari sisa zat warna kemudian cuci dengan air.

Counterstain (safranin) diteteskan pada object glass dan tunggu selama 45 detik kemudian bilas dengan air. Preparat dikeringkan dan amati dibawah mikroskop. Pada pengamatan mikroskop *E. coli* tampak berwarna merah, berbentuk batang, lebar 1–1,5µm dan Panjang 2–6µm (Cappuccino and Sherman, 2014; Green and Goldman, 2021; Leboffe and Pierce, 2011).

Pembuatan stok kultur

Bakteri yang teridentifikasi Gram negatif dan memiliki morfologi sel berbentuk batang dikultur pada natrium agar miring. Kultur dilakukan dengan cara menggoreskan ose secara zig-zag dari dasar tabung sampai atas secara aseptis. sampel diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C (Cappuccino and Sherman, 2014).

Uji Biokimia

Triple Sugar Iron Agar (TSIA)

Bakteri diinokulasikan secara aseptis dengan cara menusuk tegak lurus bagian agar tegak dan digoreskan zig-zag pada permukaan agar miring. Inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Bakteri yang dapat memfermentasikan glukosa, laktosa dan atau sukrosa seperti *E. coli* akan menghasilkan warna kuning pada bagian slant dan butt media (Leboffe and Pierce, 2011).

Uji urease

Biakan bakteri diinokulasikan dengan cara menggores ose secara zig-zag di permukaan agar dari dasar tabung hingga atas secara aseptis. Media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil positif yang cepat akan menghasilkan warna merah dalam waktu 24 jam karena produksi asam (Leboffe and Pierce, 2011).

Uji IMViC (Indol, Methyl Red, Voges-Proskauer, dan Sitrat)

Bakteri diinokulasikan pada tiga media kaldu berbeda yaitu indol, MRVP (*Methyl Red, Voges-Proskauer*), dan sitrat. Semua media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Leboffe and Pierce, 2011).

Setelah inkubasi, media indol ditambahkan reagen *kovac*. Hasil positif menunjukkan terbentuknya cincin merah atau *rosindole dye* di lapisan atas media. Media MRVP dibagi dalam 2 tabung reaksi. Tabung MR ditambahkan reagen *Methyl Red*. Hasil positif menunjukkan warna merah pada media dan hasil negatif menunjukkan warna kuning. Tabung VP ditambahkan reagen KOH 40% dan α -naftol. Hasil positif menghasilkan warna merah dan hasil negatif tidak menunjukkan perubahan warna. Media sitrat akan menunjukkan hasil positif apabila terjadi kekeruhan. (Zimbardo, *et al.*, 2009).

Uji fermentasi karbohidrat

Media yang digunakan adalah glukosa, sukrosa, dan laktosa. Biakan diinokulasikan pada ketiga media dan kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil positif menunjukkan perubahan warna menjadi merah sementara hasil negatif tidak menunjukkan perubahan warna (Leboffe and Pierce, 2011).

Uji resistensi antibiotik

Dilakukan dengan metode difusi cakram antibiotik *Kirby-Bauer*. Sembilan isolat yang terkonfirmasi *E. coli* diinokulasikan pada kaldu *Brain Heart Infusion* (BHI) dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Isolat dibandingkan dengan standar *McFarland* 0,5. Suspensi bakteri diusapkan pada permukaan *Mueller Hinton Agar* (MHA) menggunakan *cotton swab* steril secara menyeluruh. Pada media MHA diletakkan enam cakram antibiotik dengan jenis ampisilin 10 μ g (amp10), sefotaksim 30 μ g (ctx30), siprofloksasin 5 μ g (cip5), gentamisin 10 μ g (cn10), trimetoprim-sulfametoksazol 25 μ g (sxt25), tetrasiklin 30 μ g (te30) secara aseptis menggunakan pinset steril. Peletakan cakram antibiotik harus ditekan supaya zat antibiotik bisa berdifusi secara sempurna pada media MHA.

Media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Zona hambat di sekitar cakram antibiotik akan terbentuk setelah dilakukan inkubasi. Zona hambat diukur menggunakan bantuan penggaris dengan satuan milimeter (mm). Hasil pengukuran dibandingkan dengan standar dari *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) dan menghasilkan interpretasi sensitif, intermediet, dan resisten (Green and Goldman, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli*

Hasil dari isolasi 14 sampel swab kloaka burung famili Columbidae pada *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB) menunjukkan sembilan biakan memiliki koloni berwarna ungu tua disertai hijau metalik. Satu biakan tidak menunjukkan perubahan warna dan empat biakan mengalami kontaminasi berupa koloni yang berair. Koloni yang tumbuh terpisah dan memiliki warna ungu tua disertai hijau metalik diambil dengan ose dan dilanjutkan dengan pewarnaan Gram. Hasil menunjukkan morfologi sel bakteri berbentuk batang dan berwarna merah yang merupakan ciri dari bakteri Gram negatif.

Dari 14 sampel yang diisolasi pada *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB) serta dilakukan pewarnaan

Gram didapatkan sembilan biakan bakteri yang dilanjutkan uji biokimia. Biakan bakteri dikultur pada natrium agar miring untuk dijadikan stok. Hasil isolasi dan pengecatan Gram ditampilkan pada Tabel 2.

Uji biokimia yang dilakukan adalah: *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), urease, IMViC (indol, *methyl red*, *voges-proskauer*, sitrat), dan fermentasi karbohidrat (glukosa, sukrosa, laktosa). Uji-uji biokimia dilakukan untuk mengidentifikasi *E. coli* (Markey, *et al.*, 2013).

Dari uji-uji biokimia yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa semua sampel biakan bakteri yang diuji teridentifikasi *E. coli* (Tabel 3). Sembilan isolat *E. coli* tersebut diinokulasikan pada kaldu *Brain Heart Infusion* (BHI) yang selanjutnya digunakan untuk pengujian resistensi terhadap antibiotik ampisilin 10µg (amp10), sefotaksim 30µg (ctx30), siprofloksasin 5µg (cip5), gentamisin 10µg (cn10), trimetoprim-sulfametoksazol 25µg (sxt25), dan tetrasiklin 30µg (te30).

Sembilan isolat yang sudah diinkubasi selanjutnya diinokulasi pada media MHA untuk dilakukan uji resistensi antibiotik. Uji tersebut menggunakan enam cakram antibiotik yang diletakkan pada media MHA. Media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah inkubasi, diameter zona

hambat akan muncul dan diukur dengan penggaris serta dicatat dalam satuan milimeter (mm). Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan standar zona hambat dari *Clinical and Laboratory Standar*

(CLSI) tahun 2021. Terdapat tiga interpretasi hasil yang dapat dituliskan dalam pengukuran diameter zona hambat yaitu resisten, intermediet dan sensitif (CLSI, 2021).

Tabel 2. Hasil isolasi pada *eosin methylene blue agar* (emb) serta pengecatan gram

Kode Sampel	<i>Eosin Methylene Blue Agar</i>	Pengecatan Gram
C1	Tidak berwarna	
C2	Ungu tua dan hijau metalik	Batang, Gram negatif
C3	Kontaminan	
C4	Ungu tua	Batang, Gram negatif
C5	Ungu tua dan hijau metalik	Batang, Gram negatif
C6	Kontaminan	
C7	Ungu tua dan hijau metalik	Batang, Gram negatif
C8	Ungu tua dan hijau metalik	Batang, Gram negatif
C9	Kontaminan	
C10	Kontaminan	
C11	Ungu tua dan hijau metalik	Batang, Gram negatif
C12	Ungu tua	Batang, Gram negatif
C13	Ungu tua	Batang, Gram negatif
C14	Ungu tua	Batang, Gram negatif

Tabel 3. Hasil uji biokimia 9 biakan bakteri

Kode Sampel	TSIA	Ure.	Ind.	MR	VP	Sit.	Glu.	Suk.	Lak.	Hasil
C2	<i>Slant butt</i> kuning, gas	-	+	+	-	-	+	+	+	<i>E. coli</i>
C4	<i>Slant butt</i> kuning, gas	-	+	+	-	-	+	-	+	<i>E. coli</i>
C5	<i>Slant butt</i> kuning, gas	-	+	+	-	-	+	-	+	<i>E. coli</i>
C7	<i>Slant butt</i> kuning, gas	-	+	+	-	-	+	-	+	<i>E. coli</i>
C8	<i>Slant butt</i> kuning, gas	-	+	+	-	-	+	-	+	<i>E. coli</i>
C11	<i>Slant butt</i> kuning, gas	-	+	+	-	-	+	-	+	<i>E. coli</i>
C12	<i>Slant butt</i> kuning, gas	-	+	+	-	-	+	+	+	<i>E. coli</i>
C13	<i>Slant butt</i> kuning, gas	-	+	+	-	-	+	+	+	<i>E. coli</i>
C14	<i>Slant butt</i> kuning, gas	-	+	+	-	-	+	+	+	<i>E. coli</i>

Keterangan: TSIA = *Triple Sugar Iron Agar*, Ure = Urease, Ind = Indol, MR = *Methyl Red*, VP = *Voges-Proskauer*, Sit = Sitrat, Glu = Glukosa, Suk = Sukrosa, Lak = Laktosa, += positif, - = negatif

Hasil pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk pada media MHA dan interpretasi uji resistensi isolat *E. coli* terhadap antibiotik yang diujikan disajikan pada Tabel 4.

Hasil penghitungan jumlah isolat *E. coli* yang sensitif, intermediet, dan resisten terhadap enam jenis antibiotik yang diujikan

dapat dibuat persentase seperti pada gambar 1.

Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada Gambar 1, sebanyak dua dari sembilan (22%) isolat *E. coli* yang diujikan mengalami resistensi terhadap antibiotik trimetoprim-sulfametoksazol. Hal tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan

oleh Ghanbarpour, *et al* (2020) yang menyatakan sebanyak 28,2% isolat *E.coli* yang diambil dari burung merpati resisten terhadap antibiotik trimetoprim-sulfametoksazol.

Terjadinya resistensi terhadap antibiotik merupakan akibat dari mutasi pada gen yang mengkode enzim target yaitu *dihydropteroate synthase* yang resisten terhadap sulfonamid atau *dihydrofolate reductase* yang resisten terhadap trimetoprim sehingga kinerja agen antibiotik menjadi tidak efektif (Schwarz, *et al.*, 2018).

Sebanyak tiga dari sembilan (33%) sampel isolat *E. coli* yang diuji resisten terhadap antibiotik ampisilin, siprofloksasin, dan gentamisin. Hal ini sesuai serupa penelitian dari Wang dan Hu (2022) yang menyatakan bahwa sebanyak 36,6% isolat *E. coli* yang diisolasi dari swab kloaka burung merpati mengalami resisten terhadap ampisilin. Penelitian oleh Freire, *et al* (2022) juga menyatakan sebanyak 22% isolat *E. coli* mengalami resistensi terhadap siprofloksasin dan gentamisin. Resistensi terhadap ampisilin terjadi karena produksi enzim beta laktamase yang mengakibatkan afinitas obat berkurang. Hal tersebut disebabkan oleh pecahnya cincin beta laktam. Mekanisme effluks dan modifikasi porin pada bakteri Gram negatif juga dapat mencegah masuknya ampisilin

(Giguere, *et al.*, 2013). Antibiotik siprofloksasin mengalami resistensi karena terjadi mutasi pada target obat yaitu pada DNA gyrase dan topoisomerase IV. Mekanisme resistensi terhadap gentamisin terjadi karena bakteri dapat memproduksi enzim asetiltransferase, adeniltransferase, dan fosfotrasferase yang dapat memodifikasi gugus hidroksil atau gugus amina. Hal ini membuat antibiotik tidak bisa berikatan dengan ribosom bakteri (Giguere, *et al.*, 2013; Schwarz, *et al.*, 2018).

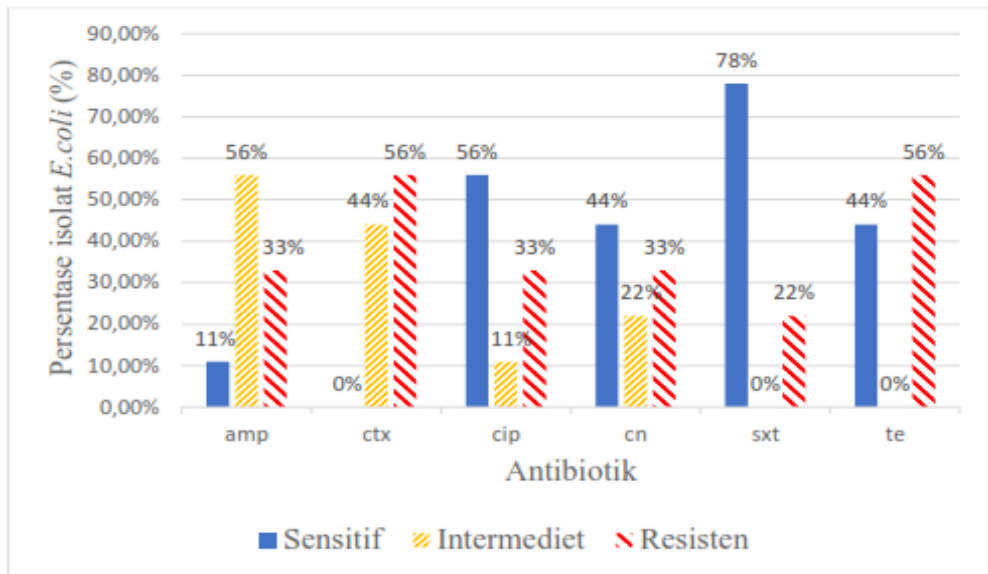
Sebanyak lima dari sembilan (56%) sampel isolat *E. coli* yang diuji resisten terhadap antibiotik sefotaksim dan tetrasiklin. Hal ini sebanding dengan penelitian dari Ghanbarpour, *et al* (2020) yang menyatakan bahwa tingkat resistensi isolat *E. coli* yang diisolasi dari burung merpati dapat mencapai 49,3%. Penelitian dari Karim, *et al* (2020) juga menyatakan bahwa 52,38% isolat *E. coli* dari burung merpati mengalami resistensi terhadap tetrasiklin. Munculnya resistensi terhadap sefotaksim dapat timbul karena modifikasi *Penicillin Binding Protein* (PBP), penurunan permeabilitas, peningkatan mekanisme efflux dan inaktivasi antibiotik oleh enzim beta laktamase (Giguere, *et al.*, 2013). Pada tetrasiklin resistensi terjadi karena peningkatan gen effluks yang

mengkode protein pelindung ribosom dan oksidoreduktase yang menonaktifkan tetrasiklin (Schwarz, *et al.*, 2018).

Tabel 4. Hasil Pengukuran Dan Interpretasi Uji Resistensi Isolat *E. Coli* terhadap antibiotik yang digunakan

Kode Sampel	amp10 (mm)		ctx30 (mm)		cip5 (mm)		cn10 (mm)		sxt25 (mm)		te30 (mm)	
C2	14	I	25	I	27	S	15	S	27	S	20	S
C4	17	S	7	R	28	S	16	S	22	S	20	S
C5	14	I	24	I	28	S	14	I	24	S	<5	R
C7	15	I	20	R	26	S	14	I	21	S	<5	R
C8	16	I	24	I	28	S	19	S	24	S	20	S
C11	<5	R	24	I	14	R	<5	R	<5	R	<5	R
C12	15	I	22	R	25	I	15	S	20	S	20	S
C13	<5	R	20	R	12	R	<5	R	<5	R	<5	R
C14	13	R	19	R	20	R	12	R	20	S	<5	R

Keterangan :amp10 = ampicilin, ctx30 = sefotaksim, cip5 = siprofloksasin, cn10 = gentamisin, stx25 = trimetoprim-sulfametoksazol, te30 = tetrasiklin, S = sensitif, I = intermediet, R = resisten. Zona inhibisi diukur berdasarkan data dari *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2021, M100-S31)



Gambar 1. Persentase hasil uji resistensi isolat *E. Coli* terhadap antibiotik yang digunakan.

Berdasarkan hasil uji resistensi, ditemukan perbedaan pada tingkat kejadian resistensi yang dibandingkan dengan berbagai literatur. Perbedaan dalam tingkat kejadian ini dapat disebabkan karena adanya perkembangan dan perolehan gen resistensi yang berbeda dalam setiap kasus infeksi bakteri. Lokasi pengambilan sampel dan frekuensi penggunaan agen antibiotik pada saat terapi infeksi bakteri juga dapat menyebabkan tekanan selektif yang berbeda terhadap bakteri (Schwarz, et al., 2018). Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan, terdapat

isolat yang mengalami kejadian resistensi terhadap lebih dari tiga golongan antibiotik yang berbeda. Kejadian ini seringkali disebut dengan Multi Drug Resistance (MDR). Multi Drug Resistance merupakan kemampuan sel atau suatu organisme untuk menolak pengobatan terhadap tiga atau lebih kombinasi obat yang secara struktural tidak berhubungan (Boumendjel, et al., 2009). Pola resistensi yang ditemukan terhadap beberapa antibiotik yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pola resistensi isolat *e. Coli* terhadap antibiotik yang digunakan

Pola Resistensi Antibiotik	Jumlah Isolat	Persentase (%)
Tidak ada resistensi	2	22
CTX	2	22
TE	1	11
CTX-TE	1	11
AMP-CIP-CN-SXT-TE	1	11
AMP-CTX-CIP-CN-TE	1	11
AMP-CTX-CIP-CN-SXT-TE	1	11

Keterangan: amp = ampicilin, ctx = sefotaksim, cip = siprofloksasin, cn = gentamisin, stx = trimetoprim-sulfametoksazol, te = tetrasiklin

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa tiga dari sembilan (33%) isolat *E. coli* resisten terhadap lebih dari tiga golongan antibiotik yang berbeda. Satu dari sembilan (11%) isolat (C11) resisten terhadap

ampicilin, siprofloksasin, gentamisin, trimetoprim-sulfametoksazol, dan tetrasiklin, satu dari sembilan (11%) isolat (C14) terhadap ampicilin, ampicilin, sefotaksim, siprofloksasin, gentamisin, dan tetrasiklin, serta satu

dari sembilan (11%) isolat (C13) resisten terhadap semua antibiotik yang diuji. Kejadian Multi Drug Resistance pada burung telah dilaporkan sebelumnya. oleh Anggita, et al (2021) yang menemukan isolat bakteri dari ulas kloaka burung puyuh sehat mengalami kejadian resistensi terhadap tujuh macam antibiotik. Penelirian dari Ghanbarpour, et al (2020) juga melaporkan bahwa 61 dari 152 isolat *E. coli* (40,1%) yang diisolasi dari burung merpati mengalami resistensi terhadap lebih dari tiga jenis antibiotik yang berbeda

Sifat resistensi *E. coli* dapat dikelompokkan berdasarkan jenis burung seperti pada Tabel 6. Dari data tabel 6 tersebut dapat diketahui isolat *E. coli* dari burung merpati dan dedeuk jawa resisten terhadap semua jenis antibiotik yang digunakan dalam penelitian ini. Isolat dari burung merpati, sebanyak tiga isolat resisten terhadap sefotaksim, dua isolat terhadap tetrasiklin, dan masing-masing satu isolat terhadap ampisilin, siprofloksasin, gentamisin, dan trimetoprim sulfametoksazol. Isolat dari burung dedeuk jawa, sebanyak tiga isolat resisten terhadap tetrasiklin, dan masing-masing dua isolat terhadap ampisilin, siprofloksasin, siprofloksasin, gentamisin, dan trimetoprim-sulfametoksazol Isolat dari burung perkutut tidak ditemukan resistensi

terhadap semua antibiotik yang digunakan. Hal ini serupa dengan penelitian Dementieieva, et al (2022) yang menyatakan isolat *E. coli* yang diisolasi dari burung merpati mengalami resistensi terhadap 12 dari 16 (75%) antibiotik dan isolat dari burung jalak eropa resisten terhadap 38% antibiotik yang digunakan.

Hasil uji resistensi menunjukkan bahwa isolat *E. coli* dari setiap spesies burung yang digunakan mengalami tingkatan resistensi yang berbeda. Perbedaan tingkatan ini dapat disebabkan karena frekuensi dan dosis penggunaan antimikroba dalam terapi infeksi bakteri dapat menyebabkan tekanan selektif yang berbeda. Distribusi gen resistensi terhadap setiap antibiotik juga bervariasi tergantung spesies dan lokasi pengambilan sampel (Schwarz, et al., 2018).

Pada burung perkutut tidak ditemukan resistensi terhadap antibiotik karena menurut Pratiknjo (2002) kebanyakan peternak perkutut menggunakan bahan alami sebagai pakan maupun bahan campurannya. Bahan yang biasa digunakan salah satunya adalah bawang putih. Bawang putih merupakan salah satu jamu yang mengandung vitamin A, B, C, D, E, dan alisin. Alisin dapat dimanfaatkan sebagai antibiotik dan antiseptik, mencegah cacingan dan mengurangi bakteri merugikan dalam

usus sehingga peternak tidak lagi menggunakan antibiotik dari pabrik. Hal ini didukung penelitian Regar, *et al* (2013) yang menyatakan pemberian kombinasi kunyit 1.5% dengan ZnO 180ppm dan kombinasi

bawang putih 2.5% dengan ZnO 180ppm pada ransum pada ayam broiler yang terinfeksi *E.coli* memperlihatkan performans yang lebih baik.

Tabel 6. Penggolongan sifat resistensi isolat *e. Coli* berdasarkan asal isolat terhadap antibiotik yang digunakan

Asal Isolat	Jenis Antibiotik					
	amp	ctx	cip	cn	sxt	te
Perkutut	0/1 R	0/1 R	0/1 R	0/1 R	0/1 R	0/1 R
Merpati	1/5 R	3/5 R	1/5 R	1/5 R	1/5 R	2/5 R
Dederuk Jawa	2/3 R	2/3 R	2/3 R	2/3 R	2/3 R	3/3 R

Keterangan: amp = ampicilin, ctx = sefotaksim, cip = siprofloksasin, cn = gentamisin, stx = trimetoprim-sulfametoksazol, te = tetrasiklin, R = resisten

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa hasil isolasi dan identifikasi 14 sampel swab kloaka burung famili Columbidae didapatkan Sembilan isolat *E.coli*. Resistensi isolat terhadap enam jenis antibiotik memiliki persentase berbeda. Resistensi paling tinggi terhadap sefotaksim dan tetrasiklin (56%), ampicilin, siprofloksasin, dan

gentamisin (33%) dan trimetoprim-sulfametoksazol (22%). Sebanyak 33% isolat *E. coli* ditemukan mengalami *multi drug resistance* (MDR). Isolat *E. coli* dari burung merpati (*Columba livia*) dan dederuk jawa (*Streptopelia bitorquata*) resisten terhadap semua antibiotik dan isolat *E. coli* dari burung perkutut (*Geopelia striata*) sensitif terhadap semua antibiotik.

DAFTAR PUSTAKA

Anggita M., W. Asmara, T. Untari, M.H. Wibowo, S. Artanto, O. Herawati, A.E.T.H. Wahyuni. 2021. Resistansi antibiotik bakteri dari ulas kloaka burung puyuh sehat. J Veteriner. 22(4) : 508-514

Boumendjel A., J. Boutonnat dan J. Robert. 2009. ABC transporters and multidrug resistance. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc
 Cappuccino J.G dan N. Sherman. 2014. Microbiology: A laboratory manual (10th ed.).

- London: Pearson Education Inc
- Chitty J. dan M. Lierz. 2008. BSAVA: Manual of raptors, pigeons and passerine birds. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association
- CLSI. 2021. M100 Performance standards for antimicrobial susceptibility Testing (31th Ed.). Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute
- Colville J. dan D. Berryhill. 2007. Handbook of zoonoses: identification and prevention. Missouri: Molby Elsevier
- Dementieieva Y.Y., N. Muzyka, A.B. Chaplygina. 2022. Antibiotic resistance of bacterial cultures isolated from the feral pigeon (*Columba livia*) and starling (*Sturnus vulgaris*) at a solid waste landfill. Reg Mech in Biosystems. 13(4) : 443-448
- Fiere S., T. Grilo, L. Poirel, M. Aries-de-Sousa. 2020. Urban pigeons (*Columbia livia*) as source of broad spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in Lisbon Portugal. Antibiotics. 11(10) : 1368 – 1375
- Ghanbarpour R., M.R. Aflatoonian, A. Askari, Z. Abiri, Z. Naderi, M. Bagheri, M. Jajarmi, S. Shobeiri, R. Molaei, N. Askari. 2020. Domestic and game pigeon as reservoirs for *Escherichia coli* harbouring antimicrobial resistance genes. J of Glob Antimic Resistance. 22(2020): 571-577
- Giguere S., J.F. Presscott, P.M. Dowling. 2013. Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine (5th Ed.). Iowa : John Wiley & Sons, Inc
- Green L.H. dan E. Goldman. 2021. Practical handbook of microbiology (4th ed). Boca Raton: CRC Press
- Handriana I.K.J., G.K. Suarjana dan P.K. Tono. 2015. Pola kepekaan *Escherichia coli* yang diisolasi dari feses burung kicau penderita diare terhadap antibiotik sulfametoksazol, ampicilin, dan oksitetrasiklin. Buletin Veteriner Udayana. 7(2) : 157-163
- Horn, R.V., W.G.A. Bezerra, E.S. Lope, R.C.S. Teixeira, I.N.G. Silva, M.D. Bona, A. Havt dan W.M. Cardoso. 2018. Antimicrobial susceptibility and diarrheagenic diagnosis of *Escherichia coli* and *Salmonella enterica* isolated from feral pigeons (*Columbia livia*) captured in Fortaleza, Brazil. Pesquisa Vet Brasileira 38(11) : 2150-2154
- Karim S.I.J., M. Islam, T. Sikder, R. Rubaya, J. Halder dan J. Alam. 2020. Multidrug resistant *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. isolated from pigeons. Vet World. 13(10): 2156-2165
- Leboffe M.J. dan B.E. Pierce. 2011. A photographic atlas for the microbiology laboratory (4th

- Ed.). Colorado: Molton Publishing
- Markey B., F. Leonard, M. Archambault, A. Cullinane dan D. Maguire. 2013. Clinical veterinary microbiology (2nd ed.). Toronto: Mosby Elsevier
- Pomba C., M. Ranatala, C. Grecko, K.E. Baptiste, B. Catry, E. V. Duijkeren dan P. Sanders. 2017. Public health risk of antimicrobial resistance transfer from companion animal. *J Antimicrob Chem.* 72(4): 957-969
- Pratiknjo O.S. 2022. Menghasilkan percutut berkualitas. Jakarta: AgroMedia Pustaka
- Regar M.N., R. Mutia, S.D. Widhyari dan Y.H.S. Kowel. 2013. Pemberian ransum kombinasi herbal dengan mineral zink terhadap performans ayam broiler yang diinfeksi. *Zootec*, 33(1):35-40
- Schwarz S., L.M. Cavaco dan J. Shen. 2018. Antimicrobial resistance in bacteria from livestock and companion animals. Washington DC: ASM Press
- Suparman. 2007. Cara beternak merpati. Jakarta: JP Books
- Tabbu C.R. 2000. Penyakit pada ayam dan penanggulangannya (1st ed.). Yogyakarta: Kanisius
- Wang A dan C. Hu. 2022. Antimicrobial Resistance Analysis of *Escherichia coli* Isolated from pigeons in Qingdao, Shandong province, China. *Genes*. 13(9): 1510-1520
- Zhang L., K. Levy, G. Trueba, W. Cevallos, J. Trostle, B. Foxman, C.F. Marrs dan J.N.S. Eisenberg. 2015. Effects of selection pressure and genetic association on the relationship between antibiotic resistance and virulence in *Escherichia coli*. *Antimicrobial Agents and Chemoth.* 59(11): 6733-6740
- Zimbardo M. J., D.A. Powe, S.M. Miller, G.E. Wilson dan J.A. Johnson. 2009. DifcoTM and BBLTM manual: Manual of microbiological culture media. Maryland: Becton, Dickinson and Company