

[SKRIPSI]

**POLA RESISTENSI ANTIBIOTIK *Escherichia coli*
DARI DAGING AYAM BROILER YANG DIJUAL DI PASAR
BASA (WET MARKET) WILAYAH SURABAYA TIMUR**



Oleh

YUDHA PRAMA ANANTYA
NIM 061711133066

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**POLA RESISTENSI ANTIBIOTIK *Escherichia coli*
DARI DAGING AYAM BROILER YANG DIJUAL DI PASAR BASAH
(WET MARKET) WILAYAH SURABAYA TIMUR**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh :

YUDHA PRAMA ANANTYA

NIM 061711133066

Menyetujui

Komisi Pembimbing,



Dr. Wiwiek Tyasningsih M.Kes., drh

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Mustofa Helmi Effendi drh., DTAPH.

Pembimbing Serta

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul:

**POLA RESISTENSI ANTIBIOTIK *Escherichia coli* DARI DAGING AYAM
BROILER YANG DIJUAL DI PASAR BASAH (WET MARKET)
WILAYAH SURABAYA TIMUR**

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 24 Juni 2021



Yudha Prama Anantya
NIM. 061711133066

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal: 10 Januari 2022

KOMISI PENILAIAN SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Sri Chusniati drh., M.Kes.
Sekretaris : drh. Adiana Mutamsari Witaningrum, M.Vet
Anggota : Dhandy Koesomo Wardhana drh., M.Vet.
Pembimbing Utama : Dr. Wiwiek Tyasningsih M.Kes., drh
Pembimbing Serta : Prof. Dr. Mustofa Helmi Effendi drh., DTAPH.

Telah diuji pada

Tanggal: 25 Januari 2022

KOMISI PENILAIAN SKRIPSI

Ketua : Sri Chusniati drh., M.Kes.

Anggota : drh. Adiana Mutamsari Witaningrum, M.Vet
Dhandy Koesomo Wardhana drh., M.Vet.
Dr. Wiwiek Tyasningsih M.Kes., drh
Prof. Dr. Mustofa Helmi Effendi drh., DTAPH.

Surabaya, 25 Januari 2022

Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., M.P

NIP. 196201161992032001

RINGKASAN

YUDHA PRAMA ANANTYA. Pola Resistensi Antibiotik *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Daging Ayam Broiler yang Dijual di Pasar Basah (*Wet Market*) Wilayah Surabaya Timur. Penelitian ini dilaksanakan dibawah bimbingan Dr. Wiwiek Tyasningsih M.Kes., drh. selaku pembimbing utama dan Prof. Dr. Mustofa Helmi Effendi drh., DTAPH. selaku pembimbing serta.

Daging ayam broiler merupakan otot skeletal dari karkas ayam broiler yang layak, aman, dan lazim untuk dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai sumber protein hewani dengan harga yang relatif lebih terjangkau dibandingkan daging asal ternak lainnya. Daging ayam juga menjadi media pertumbuhan mikroorganisme yang ideal, utamanya adalah bakteri yang berasal dari anggota famili *Enterobacteriaceae* (bakteri yang habitat alaminya di saluran pencernaan). *Escherichia coli* merupakan anggota famili *Enterobacteriaceae* yang banyak ditemukan di produk daging ayam khususnya produk daging ayam broiler baik produk mentah maupun olahannya, hal ini karena peran *E. coli* sebagai mikroflora alami (bakteri komensal) dalam saluran pencernaan hewan dan manusia.

Daging ayam yang tercemar oleh *E. coli*, disebabkan oleh tingginya cemaran mikroorganisme pada daging ayam yang terkontaminasi selama tahap pemotongan maupun pada saat penjualan daging ayam terutama yang dilakukan di pasar tradisional (*wet market*). Sumber kontaminasi utama daging ayam pada tahap pemotongan yaitu: proses pemotongan, perendaman air panas (*scalding*), pencabutan bulu (*de-feathering*), dan pengeluaran jeroan (*evisceration*). Tempat

pemeliharaan dan penjualan dengan sanitasi dan hygiene yang buruk juga menjadi indikator pencemaran *E. coli*.

Kondisi di pasar tradisional (*wet market*) mempermudah terjadi kontaminasi *E. coli*, yang disebabkan oleh buruknya sanitasi dan hygiene kios pedagang daging juga adanya proses pemotongan yang berdekatan bahkan menjadi satu tempat dengan tempat penjualan daging hingga kebutuhan dapur lainnya. Hal yang paling mengkhawatirkan apabila terdapat strain *E. coli* yang resisten terhadap antibiotik.

Resistensi antibiotik pada bakteri merupakan masalah utama kesehatan di seluruh dunia terkait morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Resistensi antibiotik merupakan kemampuan bakteri untuk bertahan dari efek pengobatan antibiotik yang sebelumnya sensitif. Resistensi antibiotik terhadap *E. coli* pada daging ayam broiler timbul akibat kontaminasi lingkungan utamanya berupa tempat pemeliharaan, pemotongan, dan penjualan dengan sanitasi dan hygiene yang buruk dapat memicu terjadinya strain *E. coli* yang resisten.

Bakteri resisten dapat berperan sebagai reservoir gen resisten dapat ditransfer ke bakteri patogen ataupun bakteri komensal dalam saluran pencernaan manusia. *E. coli* yang banyak ditemukan dalam daging ayam broiler mentah berpotensi mentransfer gen resisten ke organisme enterik lainnya atau biasa disebut dengan *Horizontal Gen Transfer* (HGT). Transfer bakteri resisten dari hewan ke manusia melalui produk makanan dapat menimbulkan ancaman bagi kesehatan masyarakat, dan dapat menyebabkan kegagalan dalam pengobatan infeksi yang berat.

Penelitian ini bertujuan: (1) Mengetahui adanya cemaran *E. coli* pada daging ayam broiler yang diisolasi dari pasar basah (*wet market*) di wilayah Surabaya Timur; (2) Mengetahui pola resistensi antibiotik pada *E. coli* yang diisolasi dari daging ayam broiler yang dijual di pasar basah (*wet market*) wilayah Surabaya Timur; (3) Mengetahui *multidrug-resistant* pada *E. coli* yang diisolasi dari daging ayam yang berasal dari pasar basah (*wet market*) wilayah Surabaya Timur; (4) Mengetahui tingkat keamanan daging ayam broiler yang dijual di pasar basah (*wet market*) wilayah Surabaya Timur ditinjau dari prevalensi *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik.

Rancangan penelitian ini merupakan survei dan eksploratif laboratorium. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah 100 sampel daging ayam broiler bagian dada yang diperoleh dengan metode *purposive sampling* dari tiga lokasi pasar tradisional (*wet market*) yaitu Pasar Pucang Anom (Kecamatan Gubeng), Pasar Manyar (Kecamatan Mulyorejo), dan Pasar Keputran (Kecamatan Tegalsari) di wilayah Surabaya Timur yang memenuhi kriteria pasar basah (*wet market*), jumlah penjual daging ayam 10 hingga 20 pedagang, dan pedagang yang dipilih dengan kapasitas ≥ 20 ekor/hari/pedagang.

Pengujian bakteri *E. coli* dilakukan dengan dua tahapan uji bakteriologis, yaitu isolasi dan identifikasi *E. coli*, dan uji resistensi terhadap antibiotik. Isolasi menggunakan BPW sebagai *pre-enrichment* dan EMBA sebagai media isolasi *E. coli* dari sampel daging ayam broiler. Identifikasi (uji biokimiawi) menggunakan *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), indol (*Tryptone Water*), dan sitrat (*Simmons Citrate Agar*).

Hasil uji kepekaan terhadap antibiotik menunjukkan bahwa isolat *E. coli* yang berasal dari daging ayam broiler menunjukkan resistensi terhadap keenam antibiotik yang diuji, dengan tingkat resistensi tertinggi terhadap Nalidixic Acid (NA) diikuti Ampicillin (AMP), Ciprofloxacin (CIP), Chloramphenicol (C), dan Cefotaxime (CTX). Ditemukan strain *multidrug-resistant* (MDR) sebanyak 15 pola multi-resisten dengan pola yang berbeda resisten terhadap tiga atau lebih antibiotik dan profil multi-resisten utamanya pada daging ayam broiler adalah NA-CIP-AMP.

**ANTIBIOTIC RESISTANCE PATTERNS OF *Escherichia coli* FROM
BROILER CHICKEN MEAT SOLD AT WET MARKET IN NORTH
SURA BAYA SUB-DISTRICT**

YUDHA PRAMA ANANTYA

ABSTRACT

This study aims to detect the prevalence and pattern of antibiotic resistance in *Escherichia coli* from broiler chicken sold in the wet market area of East Surabaya, Indonesia which was isolated from 28 June to 27 August 2021. Sampling used the purposive sampling method. The study was conducted in two stages, namely isolation and identification, and antibiotic resistance testing. The isolation stage is a pre-enrichment stage using Buffered Peptone Water (BPW) media, then selective and differential stages are carried out in Eosin Methylene Blue Agar (EMBA) media. The identification stage is biochemical test using Triple Sugar Iron Agar (TSIA), Indole, and Simmons Citrate Agar (SCA) to confirm *Escherichia coli*. The antibiotic resistance test phase was carried out using the Kirby-Bauer disc diffusion method to determine the resistance of *Escherichia coli* isolates to Nalidixic Acid (NA), Chloramphenicol (C), Cefotaxime (CTX), Ciprofloxacin (CIP), Meropenem (MEM), and Ampicillin (AMP). The results showed that the overall test of *Escherichia coli* resistant to NA, C, CTX, CIP, MEM, and AMP was 25 isolates (80.64%) of 31 *Escherichia coli* isolates. Overall, of the 25 isolates of *Escherichia coli* that were resistant to antibiotics, 15 isolates were detected as multidrug-resistant (MDR) (48.38%). The conclusion of this study is that broiler chicken meat has the potential as a reservoir of *Escherichia coli* bacteria that are resistant to various drugs, which can harm public health.

Keywords : *Escherichia coli*, broiler chicken meat, antibiotic resistance, wet market, East Surabaya, Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Kehadirat Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul **Pola Resistensi Antibiotik *Escherichia coli* dari Daging Ayam Broiler yang Dijual di Pasar Basah (Wet Market) Wilayah Surabaya Timur.**

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

Prof. Dr. Mirni Lamid MP., drh Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dr. Wiwiek Tyasningsih M.Kes., drh selaku pembimbing pertama sekaligus dosen wali dan Prof. Dr. Mustofa Helmi Effendi drh., DTAPH. selaku pembimbing serta atas saran dan bimbingannya sampai dengan selesainya skripsi ini.

Sri Chusniati drh., M.Kes. selaku ketua penguji, drh Adiana Mutamsari Witaningrum, M.Vet selaku sekretaris penguji, dan Dhandy Koesomo Wardhana drh., M.Vet. selaku anggota penguji.

Seluruh Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti Pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Seluruh Staf Kependidikan, Bagian Kemahasiswaan, Bagian Akademik, Bagian Keuangan, Bagian Tata Usaha, dan Bagian Sistem Informasi yang telah membantu penulis menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Mas Ibnu Hartanto selaku Staf Laboratorium Biosafety Level 2 (BSL-2) Institute of Tropical Disease Universitas Airlangga atas bantuan teknik dalam proses penelitian ini.

Kepada kedua orang tua tercinta Bapak Dr. Dadik Raharjo, drh., M.Kes dan Ibu Dr. drh. Ratna Yulistiani, M.P. dan kakak penulis Windra Prayoga yang telah membesarkan, mendukung, mendidik, mendoakan, memotivasi penulis sehingga penulis tidak putus asa dalam menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Sahabat-sahabat penulis seperjuangan penelitian di Laboratorium Biosafety Level 2 (BSL-2) Institute of Tropical Disease Universitas Airlangga, Amirul Muslim Amirullah dan Humika Yoseph Suhendra Habeahan yang senantiasa bekerja sama, menemani dalam suka maupun duka selama penelitian berlangsung. Juga teman-teman, Muhammad Rafi Fareza, Doni Ilham Aditya Ginanjar, Abhirama Zabdika, Windi Nurhidayah, Dicky Ardiansyah, Duta Harris Prasetya, Renda Kridawiswa, Nugraheni Galuh Kartika, Fauzan Akbar Fadilah, dan lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang selalu mendukung dan menyemangati penulis. Terimakasih atas segala dukungan baik waktu, tenaga, pikiran, dan semangat.

Kakak-kakak dan teman-teman dari KMPV UBUR dan UKM Tenis Meja yang telah memberikan banyak pembelajaran, pengalaman, dan kenangan kepada penulis.

Akhirnya penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang

membangun demi perbaikan di masa mendatang. Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya semua pihak yang berkepentingan atau membutuhkan. Terimakasih.

Surabaya, 11 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN IDENTITAS.....	iv
RINGKASAN.....	vi
ABSTRACT	x
UCAPAN TERIMA KASIH	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xix
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Perumusan Masalah	6
1.3. Landasan Teori	7
1.4. Tujuan Penelitian	8
1.5. Manfaat Hasil Penelitian	9
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	 10
2.1. Daging Ayam.....	10
2.1.1. Proses Pemotongan Daging Ayam.....	10
2.2. Sumber Kontaminasi Utama Daging Ayam Broiler	12
2.3. <i>Escherichia coli</i>	13
2.3.1. <i>Escherichia coli</i> Sebagai Bakteri Komensal.....	14
2.3.2. <i>Escherichia coli</i> Sebagai Bakteri Patogen.....	15
2.4. Resistensi <i>Escherichia coli</i> Terhadap Antibiotik.....	18
2.5. Antibiotik.....	20
2.5.1. Nalidixic Acid.....	23
2.5.2. Chloramphenicol.....	24
2.5.3. Cefotaxime.....	24
2.5.4. Ciprofloxacin	25
2.5.5. Meropenem	26
2.5.6. Ampicillin	27
 BAB 3 MATERI DAN METODE	 29
3.1. Rancangan Penelitian	29
3.2. Sampel dan Besar Sampel	29
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.4. Bahan dan Alat Penelitian	31
3.4.1. Bahan.....	31
3.4.2. Alat Penelitian.....	31
3.5. Prosedur Penelitian	32

3.5.1. Pengambilan Sampel	32
3.5.2. Pre-Enrichment	33
3.5.3. Isolasi <i>Escherichia coli</i>	33
3.5.4. Identifikasi <i>Escherichia coli</i> (Uji Biokimiawi).....	33
3.5.5. Uji Resistensi Terhadap Antibiotik	35
3.6. Analisis Data.....	36
3.7. Diagram Alir Penelitian	37
BAB 4. HASIL PENELITIAN.....	38
4.1. Hasil Isolasi dan Identifikasi <i>Escherichia coli</i> dari Daging Ayam Broiler	38
4.1.1. Penanaman Pada Media BPW dan EMBA	38
4.1.2. Hasil Uji Biokimiawi Isolat <i>Escherichia coli</i>	39
4.2. Hasil Uji Resistensi Terhadap Antibiotik.....	42
BAB 5 PEMBAHASAN	47
5.1. Pengamatan Isolasi <i>Escherichia coli</i>	47
5.2. Identifikasi <i>Escherichia coli</i> (Penguji Biokimiawi).....	48
5.3. Penguji Resistensi Antibiotik.....	51
5.4. Tingkat Keamanan Daging Ayam Broiler.....	54
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	56
6.1. Kesimpulan.....	56
6.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Serotipe <i>Escherichia coli</i> patogen	18
2.2. List antibiotik yang direkomendasikan untuk unggas (OIE, 2018).....	21
2.3. Antibiotik khusus untuk <i>Escherichia coli</i> (Gilbert, 2015).....	22
3.1. Metode pengambilan sampel daging ayam broiler	30
3.2. Karakterisasi biokimiawi isolat <i>Escherichia coli</i>	35
3.3. Kandungan disk dan zona diameter antibiotik (CLSI, 2020).....	36
4.1. Hasil Isolasi dan identifikasi <i>Escherichia coli</i>	38
4.2. Uji kepekaan secara invitro isolat <i>Escherichia coli</i> dari daging ayam broiler terhadap enam jenis antibiotik	42
4.3. Jumlah dan persentase isolat <i>Escherichia coli</i> dari daging ayam broiler yang resisten terhadap masing-masing jenis antibiotik	44
4.4. Jumlah isolat <i>Escherichia coli</i> yang resisten terhadap antibiotik.....	44
4.5. Pola multi-resisten pada isolat <i>Escherichia coli</i> yang diisolasi dari daging ayam broiler	45
4.6. Jumlah dan persentase strain multi-resisten pada isolat <i>Escherichia coli</i> yang diisolasi dari daging ayam broiler	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur kimia Nalidixic Acid	23
2.2. Struktur kimia Chloramphenicol	24
2.3. Struktur kimia Cefotaxime	24
2.4. Struktur kimia Ciprofloxacin.....	25
2.5. Struktur kimia Meropenem	26
2.6. Struktur kimia Ampicillin	27
3.1. Diagram alir penelitian	37
4.1. Hasil isolasi dan identifikasi BPW dan EMBA.....	39
4.2. Hasil pengujian TSIA terduga <i>Escherichia coli</i> terlihat lereng tabung berwarna kuning, dasar tabung berwarna kuning, gas positif, dan H ₂ S negatif	40
4.3. Hasil pengujian indol setelah ditetaskan reagen Kovac's menunjukkan adanya cincin merah pada permukaan indol yang menandakan hasil uji positif	40
4.4. Hasil pengujian <i>Simmon's Citrate Agar</i>	41
4.5. Hasil pengamatan zona hambatan pada uji resistensi antibiotik	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel Pertumbuhan Koloni pada Media EMBA	66
2. Tabel Hasil Sampel Positif <i>E. coli</i> pada Media EMBA, TSIA, Indol, dan Sitrat (<i>Simmon's Citrate Agar</i>)	69
3. Tabel Hasil Uji Resistensi Antibiotik	71
4. Dokumentasi Penelitian	73
5. Dokumentasi Pengambilan Sampel	76

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

Singkatan

AMR	: Antimicrobial Resistant
AMP	: Ampicillin
ASUH	: Aman, Sehat, Utuh, dan Halal
BPS	: Badan Pusat Statistik
BPW	: Buffered Peptone Water
BSL-2	: Biosafety Level 2
C	: Chloramphenicol
CDC	: Centers for Disease Control and Prevention
cfu	: colony forming unit
CIP	: Ciprofloxacin
CLSI	: Clinical and Laboratory Standards Institute
CTX	: Cefotaxime
DAEC	: Diffusely Adherent <i>Escherichia coli</i>
DANMAP	: Danish Integrated Antimicrobial Resistance Monitoring and Research Program
Ditjen PKH	: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan
DNA	: Deoxyribonucleic Acid
ECDC	: European Centre for Disease Prevention and Control
<i>Evisceration</i>	: Pengeluaran jeroan dan isi usus
EAEC	: Enteraggregative <i>Escherichia coli</i>
<i>E. coli</i>	: <i>Escherichia coli</i>
EFSA	: European Food Safety Authority
EHEC	: Enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i>
EIEC	: Enteroinvasive <i>Escherichia coli</i>
EMBA	: Eosin Methylene Blue Agar
EPEC	: Enteropathogenic <i>Escherichia coli</i>
ETEC	: Enterotoxigenic <i>Escherichia coli</i>
ExPEC	: Extra intestinal pathogenic <i>Escherichia coli</i>
g	: gram
GPPU	: Gabungan Perusahaan Pembibitan Unggas
H ₂ S	: Hydrogen sulfide
HGT	: Horizontal Gene Transfer
HUS	: Hemolytic Uremic Syndrome
ITD	: Institute of Tropical Disease
kg	: kilogram
MDR	: Multidrug-resistant
MDRO	: Multidrug-resistant Organism
MEM	: Meropenem
MHA	: Mueller Hinton Agar
mm	: milimeter
ml	: mililiter
MRSA	: methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i>

NA	: Nalidixic Acid
NaCl	: Sodium Chloride
OIE	: World Health Organization for Animal Health (Office International des Epizooties)
PBP	: Penicillin-Binding Protein
SCA	: Simmon's Citrate Agar
<i>Scalding</i>	: Pendidihan
SNI	: Standar Nasional Indonesia
sp.	: spesies
TPC	: Total Plate Count
TSIA	: Triple Sugar Iron Agar
UPEC	: Uropathogenic <i>Escherichia coli</i>
WHO	: World Health Organization

Arti Lambang

%	: persen
μ	: mikro
°C	: Derajat Celsius
β	: Beta