

**DETEKSI CEMARAN BAKTERI *Coliform* DAN
Escherichia coli PADA DAGING AYAM
BROILER DI PASAR TRADISIONAL
KABUPATEN KENDAL**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Sains dalam Ilmu Biologi



Diajukan oleh :

ZULFA FAUZIZAH

NIM : 1908016026

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Zulfa Fauzizah

NIM : 1908016026

Program Studi : Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

DETEKSI CEMARAM BAKTERI *Coliform* DAN *Escherichia coli* PADA DAGING AYAM BROILER DI PASAR TRADISIONAL KABUPATEN KENDAL

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya

Semarang, 28 Maret 2023

nyataan,


Zulfa Fauzizah

NIM : 1908016026



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Deteksi Cemaran Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Daging Ayam Broiler di Pasar Tradisional Kabupaten Kendal**

Penulis : Zulfa Fauzizah

NIM : 1908016026

Program Studi : Biologi

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Biologi.

Semarang, 18 April 2023

DEWAN PENGUII

Penguji I,

Andang Syaifudin, M.Sc.

NIP. 198907192019031001

Penguji II,

Galih Kholifatun Nisa', M.Sc.

NIP. 199006132019032018

Penguji III,

Abdul Malik, M.Si.

NIP. 198911032018011001

Penguji IV,

Erna Wijayanti, M.Pd.

NIP. 199011262019032019

Pembimbing I,

Andang Syaifudin, M.Sc.

NIP. 198907192019031010

Pembimbing II,

Galih Kholifatun Nisa', M.Sc.

NIP. 199006132019032018

NOTA DINAS

Semarang, 28 Maret 2023

Yth. Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Deteksi Cemaram Bakteri *Coliform* Dan *Escherichia Coli* Pada Daging Ayam Broiler Di Pasar Tradisional Kabupaten Kendal

Nama : Zulfa Fauzizah

NIM : 1908016026

Program Studi : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing I,



Andang Stafudin, M.Sc.

NIP. 198907192019031010

NOTA DINAS

Semarang, 28 Maret 2023

Yth. Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Deteksi Cemaram Bakteri *Coliform* Dan *Escherichia Coli* Pada Daging Ayam Broiler Di Pasar Tradisional Kabupaten Kendal

Nama : Zulfa Fauzizah

NIM : 1908016026

Program Studi : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing II,

Galih Kholifatun Nisa', M.Sc.

NIP. 19900613201903201

ABSTRAK

Bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah daging ayam. Selama proses pengolahan tidak menutup kemungkinan daging ayam akan terpapar bakteri penyebab intoksikasi atau infeksi seperti bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* jika mengontaminasi bahan pangan dan kemudian dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan keracunan makanan (*foodborne disease*). Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging ayam yang dijual di pasar tradisional dan juga pengaruh air bekas cucian alat terhadap cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Sampel diambil dari 4 pasar tradisional di Kabupaten Kendal dan pengujian dilakukan di Balai Besar Veteriner Wates. Penelitian pada uji daging menggunakan *media pad* dan pada air bekas cucian alat menggunakan metode MPN. Berdasarkan hasil uji daging ayam yang dijual di 4 pasar tradisional Kabupaten Kendal tercemar bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dikarenakan jumlah koloni diatas batas maksimum cemaran mikroba yaitu untuk bakteri *Coliform* 100 koloni dan bakteri *Escherichia coli* 10 koloni. Air bekas cucian alat memiliki pengaruh terhadap cemaran bakteri *Coliform* dan bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam yang dijual di 4 pasar tradisional Kabupaten Kendal.

Kata kunci : *Bakteri, Cemaran, Daging*

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	G
ج	J	ف	F
ح	H}	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z\	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ها	H
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	Y
ض	d}		

Bacaan Madd : a

> = a panjang i >

= i panjang u > =

u panjang

Bacaan Diftong :

au = ° و ا

ai = ° ي ا

I = ° ي ا

KATA PENGANTAR

Segala puji kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas rahmat dan hidayah-Nya penulis bisa menyelesaikan penulisan Skripsi mengenai “Deteksi Cemaram Bakteri *Coliform* Dan *Escherichia Coli* Pada Daging Ayam Broiler Di Pasar Tradisional Kabupaten Kendal” dengan tujuan memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo. Shalawat serta salam tak lupa selalu penulis haturkan kepada baginda Rasulullah SAW berkat limpahan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Selama pelaksanaan dan proses penyusunan skripsi, ada banyak pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta doa demi kelancaran penelitian ini. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan dengan penuh rasa hormat kepada :

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang;
2. Dr. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang;
3. Dr. Baiq Farhatul Wahidah, M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi UIN Walisongo Semarang;

4. Andang Syaifudin, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I Skripsi saya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan semangat;
5. Galih Kholifatun Nisa', M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II Skripsi saya yang senantiasa memberikan semangat, bimbingan dan arahan;
6. Abdul Malik, M.Si. dan Erna Wijayanti, M.Pd., selaku Dosen Penguji yang telah memberi saran dan masukan sehingga skripsi saya menjadi lebih baik;
7. Tim Dosen Biologi, yang selalu memberikan arahan dalam pelaksanaan tugas akhir;
8. Kedua Orang Tua yang sangat saya cintai, Bapak Sugiyanto M. Ulinuha dan Ibu Tumainah, saudara saya Faqih Zakariya dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan motivasi, semangat dan dukungan secara moriil dan materiil sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik;
9. Teman-teman seperjuangan skripsi saya Silva Aprilia Salsabela, Reza Ayuningtyas, Nilana Izzati, Titania Arestanto, Diyana Sabila, Tiara Dwi Meilina, Aulia nadhifa dan Jumrotun Khasanah yang telah menemani, membantu dan meningkatkan semangat selama jalannya skripsi;
10. Teman-teman pondok saya Fridra Ratri Wahyuningtyas, Himatul Mungawanah, Putri Sofiyana A'isyah, Saniyah,

Khoirul Nisaussholikha, Khoirunnisa Al-Mutma'inah dan Nursyarifah yang telah menemani saya;

11. Teman-teman seperjuangan Biologi A tahun 2019, yang telah menemani sampai detik ini;
12. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dan tidak dapat disebutkan satu per satu;
13. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times;*

Penulis berharap semoga dengan keberadaan skripsi ini mampu membantu kita memahami uji deteksi cemaran bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* tentang prinsip dasarnya secara mendalam pada daging ayam. Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Semarang, 28 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	I
NOTA DINAS	III
NOTA DINAS	IV
ABSTRAK.....	V
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
DAFTAR LAMPIRAN.....	XV
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Batasan Masalah.....	7
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
A. Bakteri <i>Coliform</i>	10
B. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	12
C. Daging Ayam Broiler (<i>Gallus gallus</i>).....	16
D. Pasar Tradisional.....	21
E. Standar Nasional Indonesia (SNI)	23
F. Penelitian Relevan.....	24
G. Kerangka Berpikir.....	36

BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Jenis Penelitian.....	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian	37
C. Alat dan Bahan.....	37
1. Alat.....	37
2. Bahan	38
D. Tahapan Uji.....	38
1. Teknik Pengambilan Sampel.....	38
2. Pemotongan Sampel Daging Ayam Broiler	39
3. Pengenceran Sampel	40
4. Pembuatan Media <i>Buffered Peptone Water (BPW)</i>	40
5. Pembuatan Media <i>Lauryl Tryptose Broth (LTB)</i>	40
6. Pembuatan Media <i>Escherichia Coli Broth (ECB)</i>	41
7. Pembuatan Media <i>Brilliant Green Lactose Broth</i> (<i>BGLB</i>).....	41
8. Pembuatan media <i>Eosin Methylen Blue Agar</i> (<i>EMBA</i>).....	41
E. Pengujai Sampel.....	42
1. Uji Cemaran Daging Ayam Broiler.....	42
2. Pengujian Air Bekas Cucian Alat.....	43
3. Uji IMVIC	45
F. Analisis Data	46
G. Alur Penelitian.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
A. Pengujian Daging Ayam Broiler	49

B. Hasil Pengujian Air Bekas CUCIAN ALAT.....	53
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	65
A. Simpulan.....	65
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	74
RIWAYAT HIDUP	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian relevan	25
Tabel 4. 1 Hasil uji sampel daging ayam.....	50
Tabel 4. 2 Hasil Uji pendugaan sampel air bekas cucian alat.	54
Tabel 4. 3 Hasil uji konfirmasi cemaran bakteri Coliform sampel air bekas cucin alat.....	56
Tabel 4. 4 Hasil uji konfirmasi cemaran bakteri Escherichia coli sampel air bekas cucin alat	57
Tabel 4. 5 Hasil positif sampel pada media EMBA.	60
Tabel 4. 6 Hasil uji IMVIC.....	63
Tabel 4. 7 Hasil uji cemaran air bekas cucian alat pada media pad.	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Escherichia coli</i>	13
Gambar 2. 2 Ayam broiler.....	18
Gambar 4. 1 Hasil positif uji cemaran sampel daging ayam broiler.	51
Gambar 4. 2 Hasil positif uji pendugaan.....	55
Gambar 4. 3 Hasil positif uji konfirmasi cemaran bakteri <i>Coliform</i>	56
Gambar 4. 4 Hasil positif uji konfirmasi cemaran bakteri <i>Escherichia coli</i>	58
Gambar 4. 5 Hasil positif pada media <i>EMBA</i>	59
Gambar 4. 6 Hasil sampel yang ditanam pada media <i>NA</i>	61
Gambar 4. 7 Hasil uji biokimia.....	63

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pangan adalah salah satu kebutuhan pokok yang harus dipenuhi oleh manusia untuk bertahan hidup. Makan adalah masuknya kalori yang diperlukan oleh tubuh yang berfungsi untuk pertumbuhan, perbaikan dan pemeliharaan sel-sel dalam tubuh (Permana & Wirjatmadi, 2019). Bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat salah satunya adalah daging ayam. Menurut data Badan Pusat Statistik, jumlah populasi ayam ras pedaging di Jawa Tengah tahun 2019 sebanyak 617.968.231, kemudian pada tahun 2020 mengalami penurunan karena adanya covid-19 yaitu sebanyak 547.984.169 dan pada tahun 2021 mengalami peningkatan yaitu sebanyak 580.150.594. Jumlah populasi ayam ras pedaging di Jawa Tengah menempati posisi kedua tertinggi setelah Jawa Barat (Badan Pusat Statistik, 2022).

Daging ayam adalah sumber protein hewani bermutu tinggi karena tinggi kandungan protein dan gizi-gizi lainnya seperti lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan air (Permana & Wirjatmadi, 2019). Kandungan gizi yang tinggi ini menyebabkan masyarakat menjadikan

daging ayam sebagai sumber protein hewan dibandingkan bahan pangan lainnya. Daging ayam tidak menutup kemungkinan dalam proses produksi akan terpapar bakteri penyebab intoksikasi atau infeksi. Indikator keadaan berbahaya dikarenakan terdapat kontaminasi bakteri yang bersifat patogen bisa dilihat dari keberadaan dalam jumlah tertentu bakteri *Coliform* (Ollong *et al.*, 2020).

Proses pemotongan di pasar tradisional kemungkinan menjadi penyebab kontaminasi bakteri *Coliform* pada daging ayam. Banyaknya lalat berterbangan karena lingkungan pasar yang tidak tertutup serta tidak memperhatikan perspektif kebersihan berdampak pada penyebaran bakteri secara cepat (Ollong *et al.*, 2020). Tidak menutup kemungkinan selama proses pengolahan, pengemasan, transportasi, penyiapan penyimpanan dan penyajian daging ayam terpapar mikroba penyebab infeksi (Permana & Wirjatmadi, 2019). Proses penyembelian juga menjadi peluang masuknya bakteri patogen yang akan menyebabkan kontaminasi pada daging (Alonso *et al.*, 2011). Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* jika mengontaminasi bahan pangan dan kemudian dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan *foodborne disease* (Ollong *et al.*, 2020).

Foodborne disease adalah suatu penyakit akibat mengonsumsi makanan atau minuman yang tercemar oleh bakteri patogen, umumnya disebut dengan keracunan (Siyam & Cahyati, 2018). *Foodborne disease* contohnya diare akut (*gastroenteritis*), penyakit yang ditularkan dari makanan ini biasanya bersifat toksik karena masuk dalam tubuh melalui makanan yang telah terkontaminasi (Ollong *et al.*, 2020). Pada tahun 2017, Kementerian Kesehatan menuliskan kasus Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan pangan sebanyak 163 kasus, 7132 kejadian dengan *Case Fatality Rate* (CFR) 0,1%, data tersebut berdasarkan Direktorat Kesehatan Lingkungan dan *Public Health Emergency Operation Center* (PHEOC). Berdasarkan data yang masuk ke PHEOC, KLB keracunan makanan ini menduduki posisi kedua setelah KLB difteri.

Kasus keracunan makanan banyak terjadi di Pulau Jawa, pada tahun 2017 Jawa Tengah menempati urutan kedua dari 5 provinsi dengan KLB keracunan pangan tertinggi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Menurut Hasil penelitian Wardhana *et al.* (2021), sampel daging ayam di pasar Kota Surabaya dari 60 sampel, sebanyak 66,7% sampelnya positif terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* sehingga kontaminasi bakteri *Escherichia coli* termasuk tinggi. Pada

hasil penelitian Ollong *et al.* (2020), Daging ayam yang dijual di beberapa pasar tradisional Manokwari yaitu Pasar Wosi dan Pasar Sanggeng positif bakteri *Coliform* dan diatas Standar Nasional Indonesia (SNI). Bahaya dari kontaminasi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada bahan pangan diantaranya dapat menimbulkan diare yang disertai dengan pusing (sakit kepala) dan kram perut, diare berair yang dapat disertai dengan demam dan muntah, diare berdarah dan infeksi yang lebih parah yaitu dapat menyebabkan *thrombotic thrombocytopenic purpura* (TTP), *sindrom uremic hemolitik* (HUS) dan *hemoragik colitis* (HC) (W. P. Rahayu *et al.*, 2018).

Sudah banyak peristiwa yang terjadi akibat keracunan makanan pada daging ayam. Contoh keracunan makanan yang terjadi di daerah Jombang pada tanggal 10 april 2022, satu keluarga mengalami keracunan makanan setelah hari sebelumnya makan dengan lauk daging ayam goreng, satu keluarga mengalami mual-mual, muntah dan diare sehingga harus dilarikan ke rumah sakit, dari peristiwa tersebut 1 anak meninggal (Budianto, 2022). Peristiwa keracunan makanan juga terjadi di kabupaten Pesawaran Bandar Lampung pada tanggal 11 november 2012, ada 9 orang warga mengalami keracunan bermula setelah satu keluarga memasak 3 ekor ayam potong jenis

broiler dan dimakan beramai-ramai, satu keluarga mengalami mual, pusing dan muntah-muntah kemudian dilarikan ke RSUD Pesawaran (Harian Momentum, 2017). Warga Sukabumi juga mengalami keracunan makanan pada tanggal 24 oktober 2021, sebanyak 42 warga setelah makan daging ayam dari nasi kotak yang dibagikan setelah acara keagamaan besoknya mengalami muntah-muntah dan harus dilarikan puskesmas, 28 orang mengalami sakit ringan dan 14 lainnya harus diinfus dan dirawat (Hendriana, 2021).

Berdasarkan beberapa peristiwa keracunan makanan yang telah terjadi di beberapa wilayah Indonesia akibat setelah mengkonsumsi daging ayam, maka perlu adanya penelitian untuk mengetahui apakah daging ayam yang dijual di pasar tradisional di Kabupaten Kendal terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* karena besarnya resiko yang ditimbulkan. Hal itu supaya peristiwa keracunan makanan bisa dicegah sebelum ada warga yang mengalami keracunan makanan akibat mengonsumsi daging ayam khususnya di daerah Kendal. Penelitian dilakukan di daerah Kendal dikarenakan belum terdapat penelitian yang meneliti cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* di daerah Kendal dan juga menurut data Badan Pusat Statistik pada tahun 2020-

2021 produksi daging ayam broiler di daerah Kendal lebih tinggi dibandingkan dengan produksi daging ayam kampung dan ayam petelur. Tingkat kewaspadaan masyarakat dalam membeli dan mengkonsumsi daging ayam juga dapat ditingkatkan dengan adanya informasi tentang cemaran bakteri, dan bagi penjual daging ayam agar bisa lebih menjaga sanitasi dan kebersihan.

B. Rumusan Masalah

Menurut latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana nilai total koloni cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging ayam broiler yang dijual di pasar tradisional kabupaten Kendal terhadap kesesuaian standar SNI yang ditentukan?
2. Apakah air bekas pencucian alat yang digunakan dalam proses penjualan menyebabkan cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging ayam broiler?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tingkat cemaran bakteri dan kesesuaian nilai total koloni cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging ayam broiler yang dijual di pasar tradisional kabupaten Kendal berdasarkan SNI yang ditentukan.
2. Mengetahui seberapa tinggi pengaruh dari air bekas pencucian alat pemotong daging yang digunakan selama proses penjualan daging ayam broiler terhadap cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging ayam broiler yang dijual di pasar tradisional kabupaten Kendal.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Peneliti memilih pasar berdasarkan jam operasional pasar yang panjang.
2. Peneliti memilih pasar berdasarkan jumlah pengunjung yang lebih padat.
3. Peneliti memilih pasar yang berada di pusat kota.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat untuk berbagai pihak yang memerlukan, baik secara teoritis maupun praktis, diantaranya :

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan bisa menambah informasi keilmuan dalam bidang biologi dan medis khususnya ilmu pangan dan mikrobiologi tentang bahaya cemaran bakteri patogen pada daging ayam terhadap kesehatan tubuh.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis hasil penelitian ini diharapkan bisa berguna sebagai berikut :

- a. Bagi penulis dapat menambah wawasan dan pengalaman langsung tentang deteksi cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging ayam broiler yang dijual di pasar tradisional kabupaten Kendal.
- b. Bagi penjual daging ayam broiler dapat menambah pengetahuan tingkat cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging ayam broiler yang dijual di pasar tradisional serta dapat menambah informasi tentang bahayanya *foodborne diseases* yang

ditimbulkan dari cemaran bakteri sehingga diharapkan penjual lebih menjaga sanitasi,, kebersihan alat, kebersihan tempat pemotongan daging dan tempat sekitar penjualan.

- c. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teori mengenai tingkat cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging ayam broiler.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Bakteri *Coliform*

Allah menciptakan alam semesta dan semua komponennya yang kompleks hanya untuk manusia. Ciptaan-Nya mencakup semua jenis tumbuhan, hewan dan mikroorganisme kecil seperti halnya bakteri. Allah SWT telah menyatakan dalam Al-Quran surat Al-Baqarah ayat 29 yang berbunyi:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى
السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Artinya: “Dialah Allah SWT yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit dan Dia Maha mengetahui segala sesuatu” (Q.S Al-Baqarah: 29)

Menurut tafsir tahlili ayat ini menegaskan peringatan Allah SWT pada ayat-ayat sebelumnya yaitu bahwa Allah telah memberikan kepada manusia karunia-karunia yang luar biasa serta menciptakan langit dan bumi untuk dimanfaatkan manusia agar manusia dapat menjaga kelangsungan hidupnya (Kementerian Agama, 2022a).

Coliform merupakan bakteri yang masuk dalam famili *Enterobacteriaceae*, yang terdiri dari bakteri

anaerob fakultatif yang secara alami menghuni saluran pencernaan hewan berdarah panas (Khanafer *et al.*, 2017). Bakteri *Coliform* yaitu semua jenis bakteri gram negatif, memiliki bentuk batang, tidak dapat membentuk spora, semua bakteri aerob dan anaerob serta dapat membentuk gas dan asam dengan memfermentasikan laktosa dalam waktu 58 jam pada suhu 35°C (Rompré *et al.*, 2002). Total bakteri *Coliform* dalam famili *Enterobacteriaceae* terdiri dari 4 genus yang keseluruhan mampu memfermentasikan laktosa. Genus tersebut diantaranya yaitu *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* dan *Citrobacter* (Stevens *et al.*, 2003).

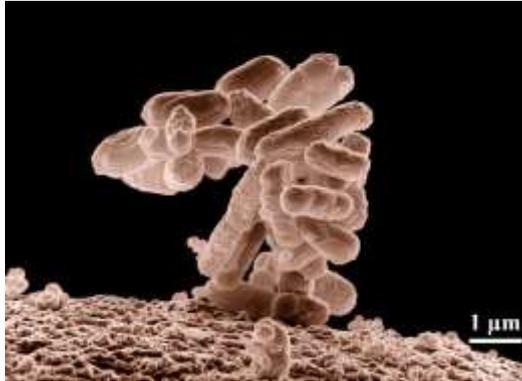
Genus *Escherichia* salah satu jenisnya yaitu *Escherichia coli*, genus *Klebsiella* salah satu jenisnya yaitu *Klebsiella pneumoniae*, genus *Enterobacter* salah satu jenisnya yaitu *Enterobacter amnigenus* dan genus *Citrobacter* salah satu jenisnya yaitu *Citrobacter freundii* (Stevens *et al.*, 2003).

Bakteri *Coliform* tumbuh pada daging dengan suhu 37°C dan mampu tumbuh sampai suhu -2°C (Harlia *et al.*, 2017). Bakteri *Coliform* menjadi bakteri indikator dari potensi keberadaan bakteri penyebab penyakit dan juga sebagai bakteri yang dapat menunjukkan kualitas sanitasi umum pada makanan (Odwar *et al.*, 2014). Bakteri

Coliform adalah bakteri kontaminan, keberadaan bakteri *Coliform* dalam makanan atau bahan pangan menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Gangguan yang dialami apabila suatu makanan ataupun bahan pangan terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* adalah mual, sakit perut, muntah, diare, buang air besar berdarah, demam tinggi dan terkadang kejang serta kekurangan cairan atau dehidrasi (Isnawaida *et al.*, 2021).

B. Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri yang banyak terdapat pada saluran pencernaan manusia dan hewan seperti unggas dan mamalia (Adorján *et al.*, 2021). *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang dan tidak membentuk spora (Lim *et al.*, 2013). Bakteri *Escherichia coli* bersifat motil atau tidak motil, memiliki flagella, dapat tahan pada media yang miskin nutrisi, dapat tumbuh dengan oksigen ataupun tanpa oksigen dan memiliki ukuran berkisar antara 1,0-1,5 μm x 2,0-6,0 μm (W. P. Rahayu *et al.*, 2018). Mikroorganisme ini untuk pertama kalinya dikemukakan oleh Theodor Escherich pada tahun 1885 (Lim *et al.*, 2013).



Gambar 2. 1 *Escherichia coli*.
(NCBI, 2022)

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* menurut *Global Biodiversity Information Facility* (2021) adalah :

<i>Kingdom</i>	: Bacteria
<i>Phylum</i>	: Proteobacteria
<i>Class</i>	: Gammaproteobacteria
<i>Order</i>	: Enterobacteriales
<i>Family</i>	: Enterobacteriaceae
<i>Genus</i>	: <i>Escherichia</i>
<i>Species</i>	: <i>Escherichia coli</i> (GBIF, 2021a).

Keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada saluran pencernaan manusia maupun hewan sebagian besar tidak berbahaya, namun ada beberapa yang telah berevolusi menjadi bakteri patogen karena faktor virulensi melalui plasmid, transposons, bakteriofag dan patogenisitas (Lim *et al.*, 2013). *Escherichia coli* merupakan bakteri anaerob fakultatif dan dapat memfermentasikan gula sederhana

seperti glukosa untuk membentuk asam laktat, asetat dan format. Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yaitu pada pH optimum 6,0 sampai 8,0, namun dapat tumbuh juga pada pH 4,3 ataupun pH 9 sampai 10. *Escherichia coli* dapat bertahan hidup dalam waktu lama di lingkungan dan juga dapat berkembang biak dalam sayuran dan makanan lainnya (Bintsis, 2017). *Escherichia coli* juga dapat bertahan di berbagai lingkungan seperti tanah, air dan makanan serta di reservoir hewan (Lim *et al.*, 2013). *Escherichia coli* dapat tumbuh dengan cepat dibawah kondisi pertumbuhan yang optimal dan bereplikasi dalam 20 menit (Jang *et al.*, 2017). *Escherichia coli* bergenerasi sekitar 30-87 menit tergantung dengan kondisi suhu. Suhu optimum yang dibutuhkan *Escherichia coli* yaitu 37°C dengan waktu generasi minimal 30 menit. Jumlah waktu yang dibutuhkan oleh *Escherichia coli* untuk membelah diri menjadi dua kali lipat dikenal sebagai waktu generasi (W. P. Rahayu *et al.*, 2018).

Kromosom dan plasmid yang membentuk genom *Escherichia coli* mempunyai panjang berkisar 4,5 hingga 5,5 juta pasangan basa (Mbp) dan dapat mengkode antara 4.500 sampai 5.500 gen. Panjang kromosom *Escherichia coli* adalah 1.000 kali lebih panjang dari selnya. Genom *Escherichia coli* menunjukkan segmentasi kompleks, baik

yang memiliki sifat patogen maupun non-patogen saling membagi sekuen utama yang saling linear kecuali pada beberapa tempat replikasi. Kromosom *Escherichia coli* memiliki banyak untai (utas ganda) dan berbentuk sirkular (lingkaran). Jumlah basa nitrogen secara umum pada kromosom *Escherichia coli* yang bersifat patogen lebih besar dibandingkan non-patogen, hal ini dikarenakan adanya penambahan beberapa sekuen yang menyandi daerah virulensi. Plasmid yang mengandung data genetic terdapat di *Escherichia coli*. Plasmid yang sebagian besar yang tersusun menjadi supercoil ditemukan dalam bentuk DNA utas ganda (W. P. Rahayu *et al.*, 2018).

Bakteri *Escherichia coli* terdiri dari kelompok besar dan beragam bakteri. Varian Patogen bakteri *Escherichia coli* menyebabkan banyak morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, banyak yang menyebabkan masalah kesehatan masyarakat karena memiliki dosis infeksi yang rendah. Penularan *Escherichia coli* terjadi ketika makanan atau air yang terkontaminasi (Lim *et al.*, 2013). *Escherichia coli* dapat dibedakan berdasarkan sifat patogenitasnya, diantaranya yaitu enterohemoragik *E. coli* (EHEC), enterotoksigenik *E. coli* (ETEC), enteroinvasif *E. coli* (EIEC), enteropatogenik *E. coli* (EPEC), difusif adheren

E. coli (DAEC) dan enteroagregatif *E. coli* (EAEC). *Escherichia coli* bisa dikelompokkan berdasarkan skema serotipe yaitu sesuai kepemilikan tipe antigen dasar yaitu antigen flagellar (H), lipopolisakarida antigen somatic (O) dan antigen kapsular (K) (W. P. Rahayu *et al.*, 2018).

Pusat *Disease Control and Prevention* (CDC) memperkirakan bahwa *Escherichia coli* setiap tahunnya di Amerika Serikat dapat menyebabkan infeksi sebanyak 73.000 penyakit, 2.300 pasien rawat inap dan 60 kematian (Lim *et al.*, 2013). *Escherichia coli* enterotoksigenik merupakan penyebab paling umum terjadinya diare pada manusia di seluruh dunia (Switaj & Christensen, 2015). Tiga hasil klinis infeksi yang umum terjadi karena *Escherichia coli* adalah infeksi saluran kemih, sepsis atau meningitis dan enteric atau penyakit diare (Nataro & Kaper, 1998).

C. Daging Ayam Broiler (*Gallus gallus*)

Alam adalah suatu kebaikan yang diciptakan oleh Allah SWT untuk kemaslahatan umat manusia. Hewan adalah ciptaan Allah SWT yang menyediakan barang dan jasa termasuk daging dan bulunya. Hal ini sesuai firman Allah SWT dalam Al-Quran surat An-Nahl ayat 5:

وَالْأَنْعَامَ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنَافِعُ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ۝

Artinya : “Dan Dia telah menciptakan binatang ternak untuk kamu, padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai-bagai manfaat dan sebagiannya kamu makan” (Q.S An-Nahl : 5)

Menurut tafsir tahlili ayat ini menjelaskan Allah SWT menerangkan macam-macam kenikmatan yang dipertunjukkan bagi para hamba-Nya berupa hewan ternak, antara lain sapi, unta, kambing, ayam dan lainnya. Nikmat yang didapatkan dari binatang itu seperti kulitnya yang bisa digunakan untuk membuat sepatu dan benda lainnya, bulunya yang bisa diubah menjadi kain wool yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari hawa dingin. Daging dan susunya berguna bagi kesehatan manusia. Dapat disimpulkan bahwa binatang ternak itu diciptakan untuk manusia supaya mereka dapat memanfaatkannya sebagai sumber pemenuhan kebutuhan hidupnya (Kementerian Agama, 2022b).

Ayam broiler merupakan ternak domestik yang paling melimpah di dunia. *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) menyebutkan bahwa populasi ayam secara global adalah lebih dari 22 miliar ekor pada tahun 2017 (Kwok *et al.*, 2022). Ayam broiler menjadi sumber utama daging ayam di Indonesia. Permintaan pasar terhadap daging ayam cukup tinggi,

namun hal itu berbanding lurus dengan pertumbuhan produksi daging ayam. Daging ayam dibandingkan dengan daging lainnya lebih banyak diminati masyarakat, hal itu karena daging ayam dalam proses pengolahan tidak membutuhkan waktu lama, harganya tidak terlalu mahal (terjangkau) dan kandungan lemaknya lebih rendah (Kartikasari *et al.*, 2019). Tekstur daging ayam broiler juga lunak sehingga mudah untuk dicerna oleh tubuh (Yuliandi *et al.*, 2022).



*Gambar 2. 2 Ayam broiler.
(Riley, 2017)*

Ayam broiler yang memiliki nama ilmiah *Gallus gallus* menurut *Global Biodiversity Information Facility* (2021) memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata
Class : Aves
Order : Galliformes
Family : Phasianidae
Genus : *Gallus*
Species : *Gallus gallus* (GBIF, 2021b).

Salah satu bahan pangan yang mengandung banyak nutrisi serta sebagai sumber dari protein hewani yang memiliki kualitas tinggi adalah daging ayam broiler. Protein dapat ditemukan dalam daging ayam, bersama dengan komponen gizi penting lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh seperti karbohidrat, lemak, mineral, vitamin dan air (Permana & Wirjatmadi, 2019). Nilai gizi daging ayam broiler pada bagian dada mengandung protein 19,65% dan kandungan lemak 3,91%. Daging ayam juga mengandung antioksidan *endogenous* yaitu berupa dipeptide yang mengandung diantaranya histidine, karnosin dan anserin yang berkontribusi terhadap stabilitas oksidasi otot rangka. Komponen protein yang terkandung dalam daging ayam mengandung fragmen yang berperan sebagai anti trombotik (kolagen) dan anti hipertensi (konektin), sebagai imunomodulasi (myosin, tropomyosin, kolagen), sebagai antibakteri, embirotoksik,

sebagai aktivitas dan neuroaktif (Umam Al Awwaly *et al.*, 2015).

Produksi daging ayam broiler di Indonesia berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2019 yaitu sebanyak 3.495.090,53 Ton. Produksi daging ayam pada tahun 2020 mengalami penurunan dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 3.219.117,00 Ton, hal itu dikarenakan adanya pandemi covid-19 di tahun tersebut. Produksi daging ayam di Indonesia pada tahun 2021 mengalami peningkatan dari tahun 2020 yaitu sebesar 3.426.042,00 Ton. Produksi daging ayam di wilayah Jawa Tengah pada tahun 2019 sebanyak 681.384,13 Ton, pada tahun 2020 mengalami penurunan produksi daging ayam menjadi 604. 218, 30 Ton dan pada tahun 2021 mengalami kenaikan menjadi sebesar 639. 685, 61 Ton (Badan Pusat Statistik, 2022).

Kerusakan daging ayam secara biologis sangat rentan terjadi. Tingginya kandungan protein dan air pada daging ayam, menjadikan daging ayam media yang baik untuk perkembangan mikroorganisme. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi kualitas daging ayam karena dapat menyebabkan kebusukan. Keadaan lingkungan yang kurang bersih juga menjadi faktor utama terjadinya kontaminasi pada daging ayam. Daging ayam broiler

apabila tidak ditangani dengan baik, maka dapat terkontaminasi oleh bakteri patogen, sehingga hal tersebut akan berdampak buruk bagi kesehatan manusia (Yuliandi *et al.*, 2022).

D. Pasar Tradisional

Pasar tradisional adalah tempat bertemunya para pembeli dan juga para penjual dengan adanya proses tawar menawar secara langsung (Mangeswuri & Purwanto, 2010). Pasar tradisional yang berada di wilayah pedesaan memiliki fungsi dan peranan yang cukup besar dalam perekonomian. Masyarakat pedesaan yang banyak menggantungkan perekonomian rumah tangga melalui aktivitas ekonomi di pasar tradisional (Darus *et al.*, 2021). Keberadaan pasar tradisional sangat menguntungkan bagi masyarakat yang berada di daerah pinggiran. Hal itu dikarenakan harga barang di pasar tradisional lebih terjangkau dibandingkan belanja di swalayan atau mal. Manfaat pasar tradisional dibandingkan tempat belanja lainnya yaitu pasar tradisional dibuka lebih awal. Harga produk di pasar tradisional jauh lebih murah dan masih bisa ditawar. Berbelanja di pasar tradisional sama halnya dengan

mencintai produk-produk lokal dan dapat meningkatkan ekonomi rakyat kecil (Angkasawati & Milasari, 2021)

Pasar tradisional merupakan tempat perkembangbiakan mikroba yang tinggi sehingga memiliki kemungkinan memiliki kontaminasi yang besar (Yuliandi *et al.*, 2022). Kontaminasi bakteri *Escherichia coli* dapat terjadi dengan mudah dikarenakan kondisi pasar tradisional. Berbagai macam aktivitas yang terjadi dan lingkungan di pasar tradisional sangat dapat memungkinkan potensi terjadinya *cross contamination* (kontaminasi silang) pada berbagai produk dan bahan pangan yang dijual (Wardhana *et al.*, 2021).

Kesadaran para pedagang yang kurang mengenai kesehatan dari bahan pangan yang mereka jual, dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi mikroorganisme patogen (Utari *et al.*, 2016). Kondisi lingkungan setiap pasar tradisional tidak sama, terdapat pasar tradisional yang penataannya belum tersusun rapi sehingga sampah terlihat dimana-mana. Ada juga pasar tradisional yang telah tersusun rapi sehingga tidak terlihat tumpukan sampah dan tidak tercium aroma yang kurang enak. Ada juga pasar tradisional yang tanahnya masih becek dan ada banyak lalat berterbangan, yang menjadi salah satu penyebab terjadinya kontaminasi (Sartika *et al.*, 2020).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik kabupaten Kendal, pada tahun 2019 jumlah pasar tradisional yang terdapat di kabupaten Kendal sebanyak 53 pasar (Badan Pusat Statistik, 2020). Karakteristik pasar tradisional di kabupaten Kendal, lantai masih banyak yang dari paving maupun tanah, akan tetapi beberapa pasar tradisional sudah menggunakan keramik. Dinding yang mengelilingi pasar tradisional di kabupaten Kendal hampir seluruhnya berjenis tembok. Atap yang digunakan di banyak pasar tradisional adalah seng, tidak sedikit juga yang berjenis genteng. Bagian dalam pasar tradisional umumnya sudah di plot atau ditempatkan sesuai jenis, seperti bagian barat pasar untuk penjual sayur, bagian timur pasar penjual daging, bagian tengah pasar penjual baju dan lainnya.

E. Standar Nasional Indonesia (SNI)

Standar Nasional Indonesia yang digunakan dalam penelitian ini adalah SNI nomor 7388 tahun 2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan. Standar SNI ini menetapkan mengenai istilah dan definisi, persyaratan cemaran mikroba dalam pangan serta batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan. Batas Maksimum Cemaran Mikroba (BMCM) pada kategori pangan sampel daging ayam dengan jenis cemaran

mikroba bakteri *Coliform* batas maksimumnya adalah 1×10^2 koloni/gram dan pada jenis cemaran mikroba bakteri *Escherichia coli* batas maksimumnya adalah 1×10^1 koloni/gram (SNI, 2009).

F. Penelitian Relevan

Peneliti menemukan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini berdasarkan hasil eksplorasi penelitian sebelumnya. Walaupun ada pembahasan yang terkait, penelitian ini masih relatif berbeda dengan penelitian sebelumnya. Berikut ini adalah beberapa penelitian sebelumnya:

Tabel 2. 1 Penelitian relevan.

Author, Tahun	Judul	Metode	Hasil / Kesimpulan	Gap Research
(Ollong <i>et al.</i> , 2020)	Analisis jumlah <i>coliform</i> dan <i>faecal coli</i> (MPN) pada daging sapi dan ayam di kota Manokwari	MPN dan Swab tangan penjual	<p>Nilai pH kedua sampel daging antara 5,7-5,98. PH daging sapi di Pasar Sanggeng masih dalam batas normal sedangkan pH daging ayam tergolong rendah.</p> <p>Pasar tradisional Manowari yaitu Pasar Wosi dan Pasar Sanggeng, sampel positif terkontaminasi bakteri <i>Coliform</i> dan melebihi batas SNI (log10 1 MPN/gr).</p> <p>Daging ayam di Pasar Wosi memiliki konsentrasi <i>Coliform</i></p>	<p>Penelitian ini fokus pada sampel daging ayam dan menguji sampel air bekas cucian alat yang digunakan sedangkan penelitian Ollong <i>et al</i> (2020) menggunakan sampel daging ayam dan sapi. Selain itu, metode penelitian ini menggunakan <i>CFU</i></p>

			terendah (log ₁₀ 1,83 MPN) dan sampel daging sapi memiliki konsentrasi tertinggi (log ₁₀ 3,04 MPN/gr).	
(Wardhana <i>et al.</i> , 2021)	Deteksi cemaran <i>Escherichia coli</i> dengan metode MPN pada daging ayam di pasar kota Surabaya	MPN	Persentase sampel daging ayam yang dinyatakan positif bakteri <i>Escherichia coli</i> di Pasar Kota Surabaya sebesar 66,7% sedangkan sisanya 33,3% dinyatakan negatif, hal itu dapat disimpulkan bahwa tingkat kontaminasi di pasar kota Surabaya termasuk tinggi.	Penelitian ini menggunakan sampel daging ayam dan air bekas cucian alat sedangkan penelitian Wardhana <i>et al</i> (2021) hanya menggunakan sampel daging ayam. Selain itu, metode penelitian ini menggunakan <i>CFU</i>
(Ramdhania <i>et</i>	Angka prevalensi cemaran	TPC	Berdasarkan analisis terhadap keseluruhan sampel yang berjumlah 25 sampel, cemaran	Penelitian ini menggunakan sampel daging ayam dan air bekas cucian alat sedangkan

al., 2020)	bakteri <i>Escherichia coli</i> pada daging ayam broiler yang dijual di 3 pasar tradisional kota Bandar Aceh	Dengan media <i>EMBA</i>	bakteri <i>Escherichia coli</i> tingkat prevalensinya yang diatas batas maksimum SNI:7388 (2009) adalah 0%, 26,7% dan 100% berturut-turut yang berasal dari Pasar Ulee, Pasar Setui dan Pasar Peunayong, sedangkan secara keseluruhan angka prevalensinya yaitu 36%.	penelitian Ramdhanian <i>et al</i> (2021) hanya menggunakan sampel daging ayam. Selain itu, media yang digunakan penelitian ini menggunakan media pad.
(Odwar <i>et al.</i> , 2014)	A Cross-sectional study on the microbiological quality and safety of raw	Cawan hitung dengan 3M petrifilm, isolasi dan identifikasi	Tingkat kontaminasi masing-masing adalah 97% dan 78% untuk bakteri <i>Coliform</i> dan <i>E. coli</i> . 76% sampel berada di bawah batas jumlah mikroba <i>E.coli/coliform</i> yang tidak dapat	Penelitian ini menggunakan sampel daging ayam dan air bekas cucian alat sedangkan penelitian Odwar <i>et al</i> (2014) menggunakan sampel daging ayam. Selain itu, tempat

	<p>chicken meats sold in Nairobi Kenya</p>	<p>melalui uji kultur dan uji biokimia, media agar macconkey, data dianalisis dengan SPSS versi 17,0.</p>	<p>dikonsumsi (>100 cfu/ml) dan perbedaan yang signifikan dalam jumlah ($p < 0,001$) diamati di antara gerai ritel ayam dengan sampel dari supermarket yang memiliki tingkat terendah. Kontaminasi dibandingkan dengan sisa gerai ritel. 75% dari isolat resisten terhadap setidaknya 1 dari 12 antibiotik yang diuji dengan resistensi terhadap <i>tetrasiklin</i> menjadi yang tertinggi pada 60,3%. Selain itu 40,4% isolate <i>E.coli</i> positif untuk 10 gen virulensi yang diuji. Daging ayam eceran mentah di</p>	<p>pengambilan pada penelitian ini dilakukan di pasar tradisional sedangkan penelitian Odwar <i>et al</i> (2014) di beberapa Rumah Potong Hewan, metode yang digunakan dalam penelitian ini metode <i>CFU</i> dengan media pad.</p>
--	--	---	--	---

			Nairobi tidak hanya sangat terkontaminasi, tetapi juga berpotensi patogen dan strain <i>E. coli</i> yang resisten terhadap banyak obat.	
(Sasmita <i>et al.</i> , 2014)	Cemaran <i>Escherichia coli</i> pada daging broiler yang disimpan <i>showcase</i> di swalayan si Denpasar	TPC dengan media EMBA	Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata tingkat cemaran <i>E. coli</i> pada daging ayam broiler di empat swalayan lebih tinggi dari SNI, dengan swalayan 4 yang memiliki rata-rata tertinggi yaitu $14,33 \times 10^3$	Penelitian ini menggunakan sampel daging ayam dan air bekas cucian alat sedangkan penelitian Sasmita <i>et al</i> (2014) hanya menggunakan sampel daging ayam. Selain itu, tempat pengambilan sampel penelitian ini di pasar tradisional sedangkan penelitian Sasmita <i>et al</i> (2014) di beberapa swalayan.

				Dan juga media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media pad.
(Kartikasari <i>et al</i> , 2019)	Isolasi dan identifikasi bakteri <i>Escherichia coli</i> kontaminan pada daging ayam broiler di rumah potong ayam kabupaten Lamongan	Isolasi pada media EMBA dan dilakukan uji biokimia	Dari 26 sampel daging ayam yang diambil dari Rumah Potong Unggas Kabupaten Lamongan didapatkan 3 (11,5%) isolat positif bakteri <i>Escherichia coli</i> dan 23 (88,5%) isolat lainnya negatif.	Penelitian ini menggunakan sampel daging ayam dan air bekas cucian alat sedangkan penelitian Kartikasari <i>et al</i> (2019) hanya menggunakan sampel daging ayam. Selain itu, tempat pengambilan sampel penelitian ini di pasar tradisional sedangkan penelitian Kartikasari <i>et al</i> (2019) di beberapa RPU. Metode penelitian ini yaitu <i>CFU</i> dengan media pad.

<p>(Permana & Wirjatmadi, 2019)</p>	<p>Perbedaan kandungan <i>E.Coli</i> daging ayam di pasar tradisional keputran selatan dan pasar swalayan 'x' kota Surabaya</p>	<p>Wawancara dan observasi. Data dianalisis dengan uji statistik</p>	<p>Hanya ada 1 sampel daging ayam yang dinyatakan positif <i>E. coli</i> dan sampel tersebut berasal dari Pasar Swalayan 'X'. Jumlah <i>E. coli</i> antara swalayan dan pasar tidak ada perbedaan. Sementara itu pedagang dan pekerja makanan di Pasar Tradisional sebagian besar kurang menjaga kebersihan diri secara baik sedangkan di Swalayan 'X' sudah melakukannya.</p>	<p>Penelitian ini menggunakan sampel daging ayam dan air bekas cucian alat sedangkan penelitian Permana & Wirjatmadi (2019) menggunakan sampel daging ayam dan menilai hygiene perorangan serta sanitasi peralatan. Selain itu, tempat pengambilan sampel penelitian ini di pasar tradisional sedangkan penelitian Permana & Wirjatmadi (2019) membandingkan antara pasar tradisional dan pasar</p>
---	---	--	--	---

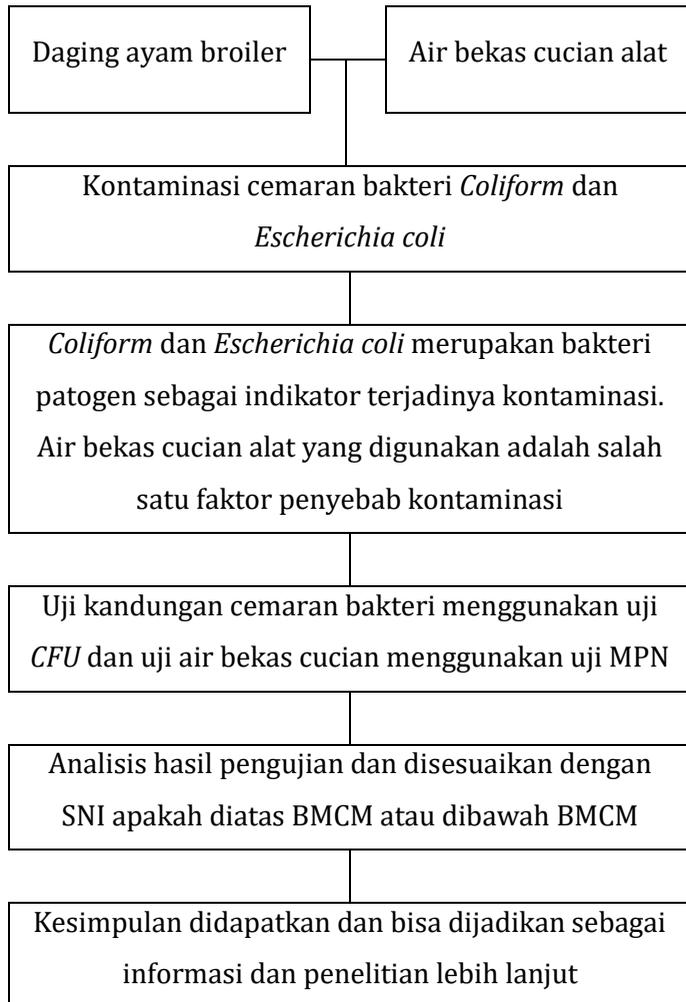
				swalayan. Dan juga metode penelitian ini yaitu <i>CFU</i> dengan media pad.
(Adeyanju & Ishola, 2014)	Salmonella and escherichia coli contamination of poultry meat from a processing plant and retail markets in Ibadan, Oyo State, Nigeria	Thrusfield, data dianalisis dengan One-way ANOVA. Pedoman USDA 2011 dan NCCLS 2003	Daging unggas impor di pasar Ibadan terkontaminasi <i>Salmonella</i> dan <i>E.coli</i> pada tingkat yang lebih tinggi dari pada yang diperoleh secara lokal dari pabrik pengolahan dan juga bakteri <i>Salmonella</i> dan <i>E.coli</i> secara bertahap semakin kebal terhadap antibiotic.	Penelitian ini menggunakan sampel daging ayam dan air bekas cucian alat sedangkan penelitian Adeyanju & Ishola (2014) menggunakan sampel daging ayam dan kalkun. Selain itu, tempat pengambilan sampel penelitian ini di pasar tradisional sedangkan penelitian Adeyanju & Ishola (2014) di pasar eceran dan RPU. Dan juga metode

				penelitian ini yaitu <i>CFU</i> dengan media pad.
(Klaharn <i>et al.</i> , 2022)	Bacterial contamination of chicken meat in slaughterhouses and the associated risk factors: A nationwide study in Thailand	Menurut FDA BAM Bab 4, data dianalisis menurut standar SLJJ	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa proses <i>scalding</i> , pengeluaran isi, peralatan dan struktur rumah potong hewan adalah masalah kritis yang perlu perbaikan karena berbagai sumber kontaminasi berasal dari semua hal tersebut	Penelitian ini menggunakan sampel daging ayam dan air bekas cucian alat sedangkan penelitian Klaharn <i>et al</i> (2022) hanya menggunakan sampel daging ayam. Selain itu, tempat pengambilan sampel penelitian ini di pasar tradisional sedangkan penelitian Klaharn <i>et al</i> (2022) di beberapa RPU. Dan juga metode penelitian ini yaitu <i>CFU</i> dengan media pad.

(Julqarnain <i>et al.</i> , 2022)	Bacteriological quality and prevalence of foodborne bacteria in broiler meat sold at live bird markets at Mymensingh City in Bangladesh	<i>Total Coliform Count</i> (TCC) dengan agar Mac Conkey, Pewarnaan gram, Uji biokimia, Uji PCR dan kultur	<i>Total Viable Count</i> (TVC) sampel daging broiler berkisar antara $\log_{10} 8,30 \pm 0,54$ CFU/gm dan $\log_{10} 9,04 \pm 0,26$ CFU/gm. TCC ditemukan antara $\log_{10} 5,53 \pm 0,38$ CFU/gm dan $\log_{10} 6,66 \pm 0,80$ CFU/gm. Jumlah rata-rata stafilocokus antara $\log_{10} 4,64 \pm 0,61$ CFU/gm dan $\log_{10} 6,42 \pm 0,53$ CFU/gm, dan jumlah total <i>Salmonella</i> berkisar antara $\log_{10} 4,75 \pm 0,08$ CFU/gm dan $\log_{10} 5,69 \pm 0,58$ CFU/gm. Prevalensi <i>Escherichia coli</i> tertinggi (43,2%), diikuti oleh <i>Staphylococcus aureus</i> (36,8%) dan <i>Salmonella</i>	Penelitian ini menggunakan sampel daging ayam dan air bekas cucian alat sedangkan penelitian Julqarnain <i>et al</i> (2022) hanya menggunakan sampel daging ayam. Selain itu, tempat pengambilan sampel penelitian ini di pasar tradisional sedangkan penelitian Julqarnain <i>et al</i> (2022) di pasar burung. Dan juga metode penelitian ini yaitu CFU dengan media pad.
-----------------------------------	---	--	--	---

			<p><i>spp</i> (20%) masing-masing. Sehingga TVC dan TCC daging broiler mentah yang dijual di LBM melebihi batas yang diperbolehkan dan terkontaminasi oleh bakteri bawaan makanan yang dapat membahayakan Kesehatan masyarakat.</p>	
--	--	--	---	--

G. Kerangka Berpikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif deskriptif yaitu dengan melakukan pengujian eksperimen laboratorium kemudian melakukan kalkulasi jumlah koloni bakteri mengacu pada metode SNI.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada tanggal 16 Januari 2022 – 10 Februari 2023 dengan dua tahapan. Tahapan pertama yaitu pengambilan sampel yang bertempat di 4 Pasar Tradisional Kabupaten Kendal Jawa Tengah yaitu pasar A, pasar B, pasar C dan pasar D. Tahapan kedua yaitu pengujian sampel yang dilaksanakan di Laboratorium Kesmavet dan Laboratorium Bakteri Balai Besar Veteriner Wates Yogyakarta.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam proses uji diantaranya adalah *ice box*, *ice gel*, plastic, botol flacon, botol media, gelas ukur, alas media, sendok, timbangan analitik, *magnetic stirrer*, *autoclave*, pisau, pinset,

gunting, vortex, mikropipet, *microtipe*, *Laminar Air Flow*, *incubator*, tabung durham, tutup tabung reaksi, tabung reaksi, rak tabung reaksi, jarum ose, cawan petri, bunsen, tabung falcon, *freezer*, *thermometer*, lemari pendingin (*refrigerator*) dan alat tulis.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam uji adalah sampel daging ayam broiler bagian paha dan air bekas cucian alat yang digunakan dalam proses penjualan. Media yang akan digunakan yaitu larutan *Buffered Peptone Water (BPW)*, *MC-Media Pad*, *Lauryl Tryptose Broth (LTB)*, *Brilliant Green Lactose Broth (BGLB)*, *Escherichia Coli Broth (ECB)*, *Eosin Methylen Blue Agar (EMBA)*, *Nutrient Agar (NA)*, Media indol, *Methyl Red Voges-Proskauer (MR-VP)*, *Kasser Citrate Buffer (KCB)*, Reagen *Kovac*, larutan α -naphthol 5%, KOH 40% dan Indikator *Methyl Red (MR)*.

D. Tahapan Uji

1. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling*, yaitu pengambilan sampel secara acak sederhana, dimana setiap individu sama-sama mempunyai kesempatan

untuk dipilih menjadi sampel. Sampel dari lapangan dipindahkan menggunakan *cool box* dengan *ice gel* beku. Sampel disimpan dalam suhu 20-25°C sebelum dilakukan uji laboratorium. Pada sampel daging, sampel yang telah diambil dari lapangan disimpan dalam *freezer* selama 1 hari sebelum dilakukan uji. Pada sampel air, sampel disimpan selama 6 hari sebelum dilakukan uji.

Cara pengambilan sampel daging yaitu daging diambil dari lapangan minimal 500 gram, diambil bagian paha. Sampel daging dimasukkan dalam plastik steril kemudian dimasukkan kedalam *cool box*. Cara pengambilan sampel air bekas cucian alat yaitu sampel air dari lapangan diambil 100 mL. sampel air dimasukkan kedalam botol flacon yang telah disterilisasi kemudian dimasukkan dalam plastik steril dan dimasukkan kedalam *cool box*.

2. Pematangan Sampel Daging Ayam Broiler

Sampel yang sudah diambil dari lapangan selanjutnya dipotong. Pengambilan sampel dari lapangan minimal berat sampel adalah 500 gram. Setiap sampel dipotong sebanyak 10 gram. Alat yang digunakan dalam pematangan sampel harus steril.

3. Pengenceran Sampel

Proses pengenceran sampel daging, sampel yang sudah dipotong dimasukkan kedalam kantong steril kemudian ditambahkan 90 ml larutan *BPW* 0,1%. Sampel yang sudah berisi larutan *BPW* dihomogenkan dengan *stomacher*. Proses pengenceran ini menghasilkan larutan dengan pengenceran 10^{-1} .

Proses pengenceran sampel bekas air cucian alat yang digunakan dalam proses penjualan yaitu sampel diambil 100 ml dimasukkan kedalam botol media kaca kemudian ditambah 1 L larutan *BPW* 0,1%. Proses pengenceran ini menghasilkan larutan dengan pengenceran 10^{-1} .

4. Pembuatan Media *Buffered Peptone Water (BPW)*

Dalam pembuatan 1 liter media *BPW*, ditimbang bubuk *BPW* sebanyak 20 gram. Bubuk *BPW* yang telah ditimbang ditambahkan dengan larutan aquades sebanyak 1 liter. Media dihomogenkan dengan menggunakan *magnetic stirrer*. Media *BPW* disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.

5. Pembuatan Media *Lauryl Tryptose Broth (LTB)*

Dalam pembuatan 1 liter media *LTB* ditimbang 35,60 gram bubuk *LTB*. Bubuk *LTB* yang telah

ditimbang ditambahkan larutan aquades sebanyak 1 liter. Media dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Media *LTB* disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit menggunakan *autoclave*.

6. Pembuatan Media *Escherichia Coli Broth (ECB)*

Dalam pembuatan 1 liter media *ECB*, ditimbang 37 gram bubuk *ECB*. Bubuk *ECB* yang telah ditimbang ditambahkan 1 liter larutan aquades. Media *ECB* dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Media *ECB* disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit menggunakan *autoclave*.

7. Pembuatan Media *Brilliant Green Lactose Broth (BGLB)*

Dalam proses pembuatan 1 liter media *BGLB*, ditimbang 40 gram bubuk *BGLB*. Bubuk *BGLB* yang telah ditimbang ditambahkan 1 liter larutan aquades steril. Media *BGLB* dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Media *BGLB* disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit menggunakan *autoclave*.

8. Pembuatan media *Eosin Methylen Blue Agar (EMBA)*

Dalam pembuatan 1 liter media *EMBA*, ditimbang 36 gram bubuk *EMBA*. Bubuk *EMBA* yang

telah ditimbang ditambahkan 1 liter larutan aquades steril. Media *EMBA* dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Media dipanaskan (direbus) sampai mendidih kurang lebih 15 menit. Media *EMBA* disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit menggunakan *autoclave*.

E. Pengujian Sampel

1. Uji Cemar Daging Ayam Broiler

Larutan pengenceran 10^{-1} dipindahkan sebanyak 1 ml ke dalam 9 ml larutan *BPW* 0,1% untuk didapatkan larutan pengenceran 10^{-2} . Larutan pengenceran 10^{-2} diambil sebanyak 1 mL dimasukkan kedalam 9 mL larutan *BPW* 0,1% untuk didapatkan larutan pengenceran 10^{-3} . Larutan pengenceran 10^{-3} diambil sebanyak 1 mL dimasukkan kedalam 9 mL larutan *BPW* 0,1% untuk didapatkan larutan pengenceran 10^{-4} . Setiap masing-masing pengenceran diambil sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam MC-Media Pad secara duplo menggunakan pipet ukur. Media pad yang telah berisi suspensi diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Perhitungan cemar jumlah koloni bakteri pada media pad dapat dilakukan setelah proses inkubasi. Hasil positif ditandai dengan mikroba

terbentuk warna ungu untuk bakteri *Escherichia coli* dan mikroba terbentuk warna merah muda untuk bakteri *Coliform*. Jumlah perhitungan bakteri *Escherichia coli* dimasukkan dalam perhitungan bakteri *Coliform*, hal itu dikarenakan bakteri *Escherichia coli* masih termasuk dalam bakteri *Coliform*.

2. Pengujian Air Bekas Cucian Alat

Pada uji air bekas cucian alat yang digunakan dilakukan 2 uji yaitu uji pendugaan dan uji konfirmasi (peneguhan). Dalam uji pendugaan, larutan pengenceran 10^{-1} dipindahkan ke dalam 9 mL larutan *BPW* 0,1% sebanyak 1 mL untuk didapatkan larutan pengenceran 10^{-2} . Larutan pengenceran 10^{-2} dimasukkan kedalam 9 mL larutan *BPW* 0,1% sebanyak 1 mL untuk didapatkan larutan pengenceran 10^{-3} . Setiap masing-masing pengenceran diambil sebanyak 1 mL kemudian dimasukkan ke dalam 3 seri tabung yang telah berisi 9 mL media *LTB* yang telah berisi tabung Durham. Tabung diinkubasi selama 24 jam sampai 48 jam pada suhu 35-36°C. Hasil positifnya dapat ditentukan apabila setelah diamati terlihat adanya gas atau gelembung yang terbentuk dalam

tabung durham, serta terdapat aliran busa di sekitar tabung durham.

Hasil positif dari uji pendugaan dilanjutkan dengan uji konfirmasi. Diambil 1 ml disetiap hasil positif pada tabung *LTB* dipindahkan kedalam 10 ml media *BGLB* yang telah berisi tabung durham untuk uji bakteri *Coliform* dan 1 ml dimasukkan kedalam 10 ml media *ECB* yang telah berisi tabung durham untuk uji bakteri *Escherichia coli*. Biakan positif yang telah dipindahkan di media *BGLB* diinkubasi pada suhu 37°C, dan pada media *ECB* diinkubasi pada suhu 41°C, keduanya diinkubasi selama 24-48 jam. Hasil positifnya ditunjukkan apabila terbentuk gas/gelembung dalam tabung durham.

Pada uji bakteri *Escherichia coli*, hasil positif uji pendugaan dipindahkan ke media *EMBA*. Dari tabung *ECB* yang mendapatkan hasil positif dibuat goresan pada media *EMBA* menggunakan jarum ose. Media *EMBA* diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif koloni yang diduga bakteri *Escherichia coli* ditandai dengan koloni yang tumbuh pada media *EMBA* membentuk warna metalik kehijauan yang mengkilap.

3. Uji IMVIC

Koloni yang tumbuh pada media EMBA yang diduga bakteri *Escherichia coli* dilanjutkan dengan uji IMVIC. Sebelum dilakukan uji IMVIC, hasil positif pada media EMBA ditanam terlebih dahulu pada media NA yaitu dengan membuat goresan pada media NA dari media EMBA menggunakan ose. Media NA yang telah berisi sampel diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Uji IMVIC yang pertama yaitu uji produksi indol. Biakan pada media NA diambil menggunakan jarum ose lurus dan ditusukkan pada media indol. Media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Media ditetesi sebanyak 4-5 tetes dengan reagen kovac. Hasil positif terbentuk cincin warna merah muda sampai merah pada lapisan atas media.

Uji *Methyl Red* (MR), biakan yang telah ditumbuhkan pada media NA dinokulasi ke tabung reaksi yang telah berisi 10 ml MR-VP kemudian di vortex dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 36-37°C. Kemudian media ditetesi 3-4 tetes indikator MR. Hasil uji positif MR ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah dan akan terbentuk warna kuning apabila hasilnya negatif.

Uji *Voges Proskauer* (VP), biakan yang telah ditumbuhkan pada media NA diinokulasi ke tabung reaksi yang telah berisi 10 ml MR-VP kemudian di vortex dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 36-37°C. Kemudian media ditetesi 9 tetes larutan α -naphthol 5% dan ditambahkan 4 tetes KOH 40% indikator MR. Hasil positif uji VP ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah dan akan terbentuk warna kuning apabila hasilnya negatif.

Uji *Citrate*, biakan dari media NA diinokulasi (ditusuk) kedalam *Kasser Citrate Buffer* (KCB) menggunakan jarus ose dan diinkubasi pada suhu 36-37°C selama 24 jam. Hasil positif ditandai dengan kekeruhan pada media dan media berubah warna menjadi biru lebih gelap.

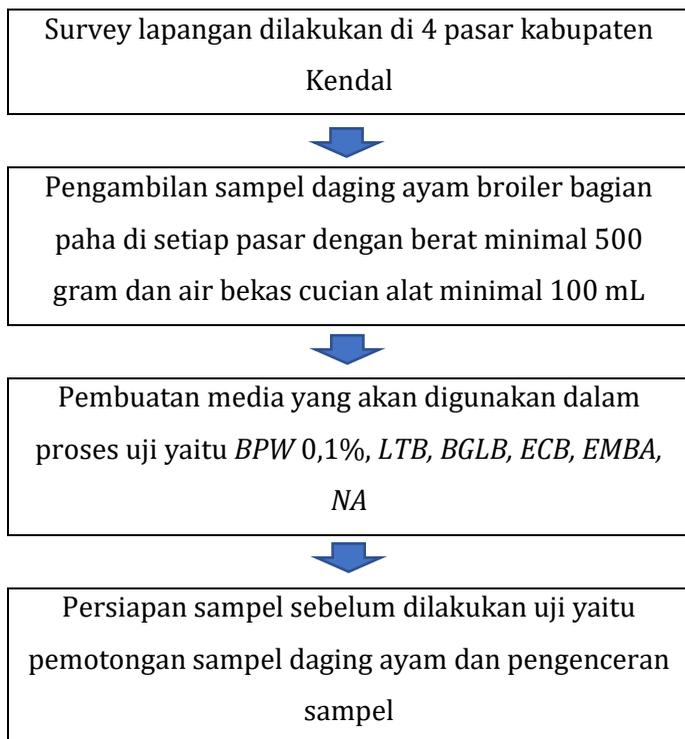
F. Analisis Data

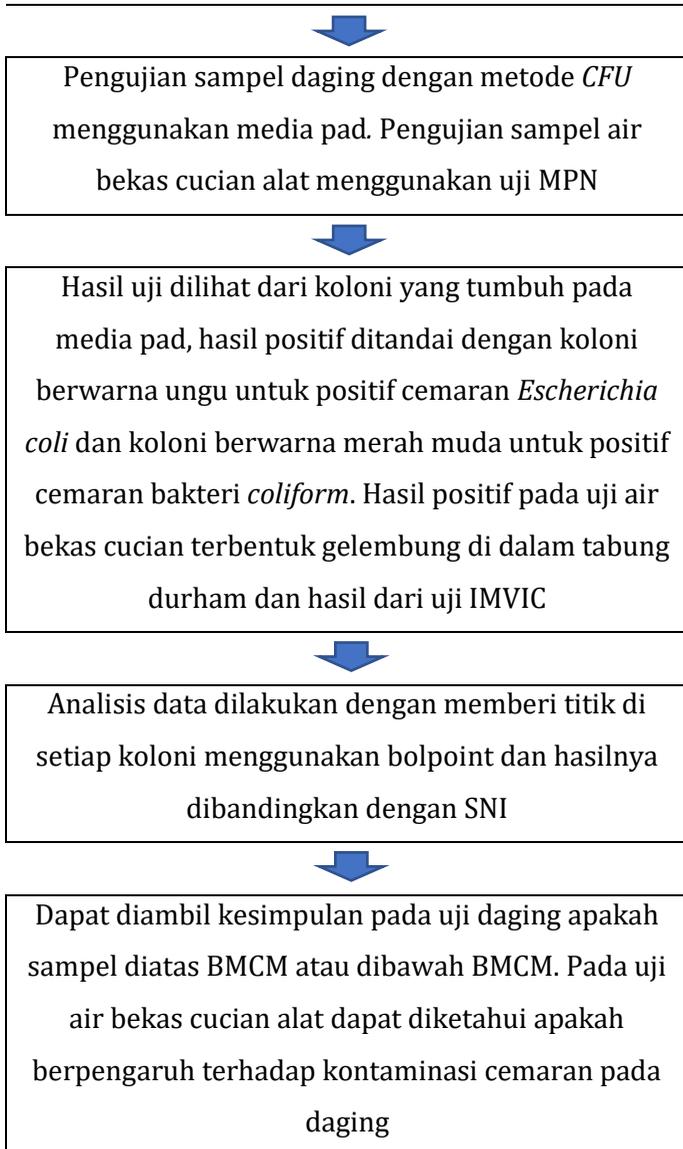
Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *Standar Plate Count* (SPC). Media pad yang positif tumbuh bakteri akan dihitung dengan cara memberi titik setiap koloni dengan menggunakan bolpoint. Hasil yang diperoleh maka dapat dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI)

Nomor 7386:2009 apakah nilai sampel diatas Batas Maksimum Cemaran Mikroba (BMCM) atau dibawah BMCM. Menurut SNI nomor 7386:2009 BMCM untuk bakteri *Coliform* pada sampel daging ayam yaitu 1×10^2 CFU/gram, sedangkan BMCM untuk bakteri *Escherichia coli* pada sampel daging ayam yaitu 1×10^1 CFU/gram.

G. Alur Penelitian

Alur pelaksanaan penelitian dapat dijelaskan seperti dibawah ini





BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan 2 sampel yaitu daging ayam broiler dan air bekas cucin alat. Sampel diambil dari 4 lokasi pasar tradisional di daerah Kendal yaitu Pasar A, Pasar B, Pasar C dan Pasar D. Pengujian daging ayam broiler menggunakan media pad dan pengujian air menggunakan metode MPN. Pengujian dilakukan di Laboratorium Kesmavet dan Laboratorium Bakteri Balai Besar Veteriner Wates Yogyakarta.

A. Pengujian Daging Ayam Broiler

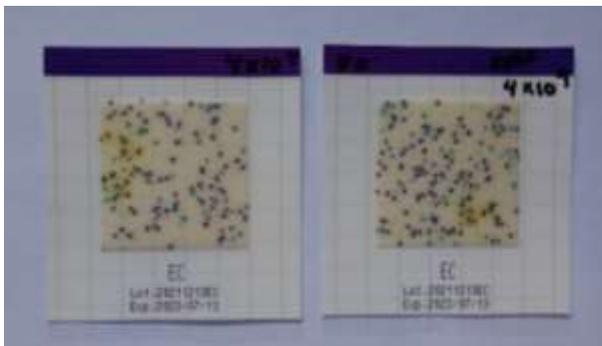
Media yang digunakan dalam pengujian sampel daging ayam broiler adalah MC-Media Pad *E-Coli & Coliform*. MC-Media Pad adalah media kultur yang digunakan untuk mendeteksi dan menghitung cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichi coli* secara bersamaan. MC-Media Pad adalah perangkat biakan kering yang telah disterilkan dan siap pakai, menyederhanakan pengujian dan meminimalkan limbah. MC-Media Pad terdiri dari lembaran perekat, bantalan uji yang dilapisi dengan media dan air polimer penyerapan dan film penutup transparan. MC-Media Pad dilapisi dengan media selektif dan substrat kromogenik untuk deteksi spesifik. Prinsip uji MC-Media Pad yaitu setelah sampel cair diinokulasi ke bantalan uji,

sampel berdifusi ke seluruh bantalan melalui aksi kapiler, kemudian media membentuk kembali secara otomatis. Apabila hasil positif, bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* tumbuh sebagai koloni berwarna biru-hijau/biru dan merah-ungu pada alas uji.

Berdasarkan hasil pengujian jumlah cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* yang tumbuh pada 4 sampel daging ayam yang dijual di 4 pasar tradisional yang berbeda di daerah kabupaten Kendal ditampilkan pada Tabel 4.1 dan gambar hasil positifnya bisa dilihat pada Gambar 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil uji sampel daging ayam.

Bakteri yang diuji	Sampel (cfu/gram)				BMCM
	Pasar A	Pasar B	Pasar C	Pasar D	
<i>Coliform</i>	4×10^6	18×10^5	47×10^3	39×10^3	1×10^2
<i>Escherichia coli</i>	4×10^5	92×10^4	4×10^3	14×10^3	1×10^1



Gambar 4. 1 Hasil positif uji cemaran sampel daging ayam broiler.

Keterangan :

Warna ungu : bakteri *Coliform*

Warna hijau : bakteri *Escherichia coli*

Hasil cemaran bakteri *Coliform* dan bakteri *Escherichia coli* yang positif tumbuh pada media pad didapatkan semua sampel positif tercemar bakteri *Coliform* dan bakteri *Escherichia coli*. BMCM sampel daging ayam menurut SNI 7388 Tahun 2009 pada bakteri *Coliform* adalah 100 cfu/gram dan bakteri *Escherichia coli* adalah 10 cfu/gram. Semua sampel daging ayam broiler melebihi BMCM dengan jumlah tertinggi cemaran bakteri *Coliform* pada sampel daging ayam broiler yang dijual di Pasar A sebanyak 4×10^6 cfu/gram dan cemaran *Escherichia coli* pada sampel daging ayam broiler yang dijual di Pasar B sebanyak 92×10^4 cfu/gram.

Mulai dari proses penanganan sampai penggunaan peralatan serta keadaan lingkungan yang kurang higienis, bakteri *Coliform* dalam jumlah yang tinggi dapat berekembang dengan mudah. Temuan observasi lapangan menunjukkan bahwa proses penjualan daging ayam dilakukan di ruang terbuka dan dilakukan di atas meja sehingga dapat menjadi sumber kontaminasi. Akibat sanitasi pada kandang hewan yang buruk, kebersihan tempat penampungan yang tidak baik, serta peternak yang kurang memperhatikan kebersihan merupakan penyebab awal terjadinya cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging. Selain itu dikarenakan bulu ayam rentan terhadap kontaminasi kotoran saat ayam masih hidup, prosedur pencabutan bulu dan pembuangan jeroan yang tidak tepat turut menyebabkan kontaminasi pada daging ayam (Wardhana *et al.*, 2021). Bakteri yang masuk ke aliran darah saat proses penyembelihan juga berkontribusi pada kontaminasi awal daging. Permukaan daging dapat terkontaminasi lebih lanjut selama proses persiapan daging, yaitu tahap pemotongan daging, pendinginan, pembekuan, penyegaran daging beku, dan distribusi. Jadi apapun yang berkontak langsung maupun tidak langsung dengan daging ayam bisa menjadi sumber kontaminasi bakteri (Soeparno, 2005).

Tingkat kontaminasi bakteri yang diatas ambang batas dapat mengakibatkan penurunan kualitas, umur simpan yang lebih pendek, bau yang menyengat dan masalah gangguan kesehatan. Keberadaan dari bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dalam bahan pangan juga menjadi indikator keberadaan bakteri patogen lainnya (Wardhana *et al.*, 2021). Penanganan sanitasi yang optimal diperlukan untuk mencegah atau mengurangi kontaminasi bakteri. Kualitas dan umur simpan daging tergantung pada seberapa besar kontaminasi bakteri yang terdapat pada daging (Soeparno, 2005).

B. Hasil Pengujian Air Bekas Cucian Alat

Pengujian air bekas cucian menggunakan metode MPN. Metode MPN digunakan untuk memperkirakan dan menghitung dan jumlah dari bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dengan menggunakan 3 seri tabung. Metode MPN dilakukan melalui 3 tahapan uji, yaitu *presumptive test* (uji pendugaan), *confirmed test* (uji konfirmasi/peneguhan) dan uji pelengkap (identifikasi dan isolasi). Pada uji pendugaan dan uji konfirmasi digunakan untuk memeriksa adanya bakteri yang dapat menghasilkan gas (*lactose fermenter*) seperti bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* (Wardhana *et al.*, 2021). Perubahan warna yang terdapat pada media *LTB* dan *ECB*

yaitu tabung berubah menjadi warna kuning keruh disebabkan karena adanya proses fermentasi dari bakteri *Escherichia coli*. Hasil positif pada uji ini bisa dilihat dari perubahan warna serta kekeruhan pada tabung, selain itu hasil positif juga ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung gas di dalam tabung durham serta adanya aliran soda di sekitar tabung durham. Adanya gelembung gas yang terbentuk pada tabung durham dikarenakan bakteri mampu memfermentasikan laktosa, menghasilkan asam dan gas (Surati & Qomariah, 2017). Hasil pengujian sampel air pada uji pendugaan seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Uji pendugaan sampel air bekas cucian alat.

Sampel	Pengenceran								
	10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Pasar A	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pasar B	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pasar C	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pasar D	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Hasil uji positif pada uji pendugaan yang telah diinkubasi selama 48 jam dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4. 2 Hasil positif uji pendugaan.

Berdasarkan hasil uji pendugaan semua sampel didapatkan hasil positif, jadi semua sampel dari setiap pengenceran dilanjutkan pada uji konfirmasi. Pada uji bakteri *Coliform*, dipindahkan dari media *LTB* ke media *BGLB* dan pada uji bakteri *Escherichia coli* dari media *LTB* dipindahkan ke media *ECB*. Hasil uji konfirmasi pada bakteri *Coliform* dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil uji konfirmasi cemaran bakteri Coliform sampel air bekas cucin alat.

Sampel	Pengenceran								
	10^{-1}			10^{-2}			10^{-3}		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Pasar A	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pasar B	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pasar C	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pasar D	+	+	+	+	-	-	-	-	-



Gambar 4. 3 Hasil positif uji konfirmasi cemaran bakteri Coliform.

Hasil positif pada uji konfirmasi sama seperti uji pendugaan yaitu terbentuknya gelembung pada tabung durham. Hasil dari uji konfirmasi kemudian dihitung

interpretasi hasilnya sesuai tabel MPN 3 seri tabung (Lampiran 1).

Berdasarkan Tabel 4.3 bisa diketahui pada sampel Pasar A, Pasar B, Pasar C dari setiap pengencerannya ketiga tabung positif, sehingga sesuai tabel daftar MPN jumlah koloni pada ke-3 sampel tersebut sebanyak <1100 gram/ml. Pada sampel Pasar D yang terdapat pada pengenceran 10^{-1} terdapat 3 tabung positif, pengenceran 10^{-2} terdapat 1 tabung positif dan pada pengenceran 10^{-3} semua tabung negatif, sehingga jumlah koloni yang terdapat dalam sampel sebanyak 43 gram/ml.

Hasil uji konfirmasi pada bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil uji konfirmasi cemaran bakteri Escherichia coli sampel air bekas cucin alat.

Sampel	Pengenceran								
	10^{-1}			10^{-2}			10^{-3}		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Pasar A	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pasar B	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pasar C	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pasar D	+	+	+	-	-	-	-	-	-



Gambar 4. 4 Hasil positif uji konfirmasi cemaran bakteri *Escherichia coli*.

Sampel diinkubasi pada media *ECB* di suhu 41°C. Perbedaan suhu dari uji sebelumnya dikarenakan bakteri *Escherichia coli* mampu hidup pada suhu 40-45,5°C dibandingkan bakteri *Coliform* lainnya, sehingga pada suhu tersebut bakteri *Escherichia coli* menghasilkan gas (Octaviani & Aria, 2018). Hasil positif pada uji konfirmasi dilanjutkan pada uji pelengkap yaitu uji konfirmasi lebih lanjut bahwa *suspect* bakteri yang diuji benar bakteri *Escherichia coli*.

Media EMBA digunakan sebagai media selektif diferensial untuk menyakinkan bahwa bakteri dalam sampel adalah bakteri *Escherichia coli*. Media EMBA

mengandung *methylen blue* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif, sehingga *Escherichia coli* yang merupakan gram negatif bisa tumbuh didalam media EMBA, selain itu media EMBA juga mengandung sukrosa, laktosa, pepton dan *eosin Y*. Sukrosa dan laktosa merupakan zat yang dapat difermentasi oleh bakteri gram negatif menjadi asam dan gas, asam yang terbentuk akan bereaksi dengan indikator *eosin Y* dan akan merubah warna media EMBA menjadi ungu gelap mengkilap. Hasil positif pada uji ini ditunjukkan dari pertumbuhan koloni yang diduga *Escherichia coli* akan berwarna hijau metalik dan mempunyai titik gelap di tengah koloni (Wardhana *et al.*, 2021). Hasil positif pada media EMBA sesuai pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Hasil positif pada media EMBA.

Tabel 4. 5 Hasil positif sampel pada media EMBA.

Sampel	Pengenceran								
	10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Pasar A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pasar B	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Pasar C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pasar D	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan Tabel 4.5 koloni yang menunjukkan hasil positif ditandai dengan koloni yang berpendar pada media EMBA membentuk warna metalik kehijauan yang mengkilap. Hasil positif koloni yang diduga bakteri *Escheichia coli* ditanam pada media NA untuk dilakukan uji biokimia. Hasil koloni yang telah ditanam pada media NA dan diinkubasi selama 24 jam dapat dilihat seperti Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Hasil sampel yang ditanam pada media NA.

Sampel yang telah ditanam pada media NA dilanjutkan ke uji biokimia yaitu uji IMVIC. Uji indol dilakukan untuk membedakan bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Enterobacter* lainnya. Uji indol berfungsi mengidentifikasi kemampuan bakteri menghasilkan indol dengan menggunakan enzim *tryptophanase*. Bakteri *Escherichia coli* mengandung enzim *tryptophanase* yang dapat mendegradasi asam amino *tryptophan* menjadi senyawa indol. *Tryptophan* yaitu asam amino esensial yang apabila teroksidasi oleh beberapa bakteri akan menghasilkan pembentukan asam piruvat, amonia dan pembentukan indol (S. A. Rahayu & Gumilar, 2017). Deteksi uji indol dilakukan dengan menambahkan reagen *kovach* sehingga hasil positif akan terbentuk senyawa indol yang terlihat seperti cincin merah dibagian atas

media. Isolat bakteri *Escherichia coli* harus didapatkan hasil positif pada uji indol.

Uji MR bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mengoksidasi glukosa melalui produksi asam dengan konsentrasi tinggi sebagai hasil akhirnya. Uji MR ini juga disebutkan sebagai uji untuk mendeteksi kemampuan dari organisme dalam memproduksi dan mempertahankan produk akhir asam stabil dari fermentasi glukosa (S. A. Rahayu & Gumilar, 2017). *Methyl Red* yaitu indikator pH yang akan tetap berwarna merah pada pH 4,4 atau kurang, sehingga uji MR pada isolat bakteri *Escherichia coli* adalah positif ditandai dengan media berubah warna menjadi warna merah.

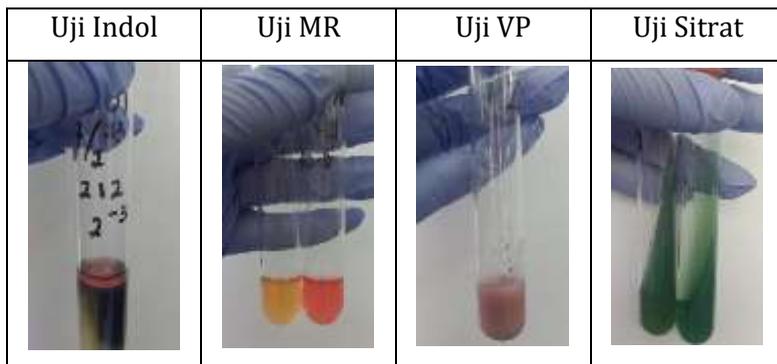
Uji VP dilakukan untuk mengetahui keberadaan *acetoin* dalam kultur bakteri. Sehingga hasil positif pada uji VP media akan berubah menjadi warna merah. Bakteri *Escherichia coli* pada uji VP harus mendapatkan hasil negatif, dikarenakan bakteri *Escherichia coli* tidak menghasilkan produk netral seperti *asetonin* tetapi memfermentasikan karbohidrat menjadi produk asam (S. A. Rahayu & Gumilar, 2017).

Uji sitrat digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu organisme untuk memanfaatkan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon dan energi. Apabila

suatu bakteri mampu menggunakan sitrat sebagai sumber karbonnya maka bakteri tersebut akan menaikkan pH dan akan mengubah warna media biakan dari hijau menjadi biru lebih gelap. Bakteri *Escherichia coli* pada uji sitrat harus mendapatkan hasil negatif, dikarenakan bakteri *Escherichia coli* tidak menggunakan sitrat sebagai sumber karbon di lingkungan (S. A. Rahayu & Gumilar, 2017). Hasil dari pengujian biokimia uji IMVIC bisa dilihat pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.7.

Tabel 4. 6 Hasil uji IMVIC.

Sampel	Uji Indol	Uji MR	Uji VP	Uji Sitrat
$10^{-2}(2)$	+	-	-	-
$10^{-2}(3)$	-	-	-	-



Gambar 4. 7 Hasil uji IMVIC.

Uji biokimia bertujuan untuk menguatkan dugaan bahwa bakteri yang diisolasi adalah bakteri *Escherichia*

coli. Berdasarkan Tabel 4.6 sampel tidak ada yang mencirikan pada bakteri *Escherichia coli*. Apabila sampel positif tercemar bakteri *Escherichia coli* pada uji IMVIC, maka uji indol dan MR nya harus positif. Sehingga dari serangkaian semua uji sampai uji biokimia semua sampel dari setiap tabung dan setiap pengenceran negatif mengandung bakteri *Escherichia coli*. Berdasarkan tabel MPN 3 seri tabung apabila keseluruhan negatif maka hasil koloni sebanyak <3 gram/ml.

Sebagai penguat pengujian pada air, selain metode MPN juga dilakukan uji menggunakan media pad. Hasil uji menggunakan media pad sesuai Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil uji cemaran air bekas cucian alat pada media pad.

Sampel	Total Bakteri <i>Coliform</i>	Total Bakteri <i>Escherichia coli</i>
Pasar A	1.570.000	680.000
Pasar B	5.450.000	10.000
Pasar C	680.000	5.000
Pasar D	77	5

Sampel air bekas cucian alat yang diuji menggunakan media pad didapatkan semua hasilnya positif tercemar bakteri *Coliform* dan bakteri *Escherichia coli*. Sehingga air bekas cucian alat dipastikan berpengaruh terhadap cemaran daging ayam broiler.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Daging ayam yang dijual di 4 pasar tradisional Kabupaten Kendal tercemar bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dikarenakan jumlah koloni diatas batas maksimum cemaran mikroba yaitu untuk bakteri *Coliform* 100 koloni dan bakteri *Escherichia coli* 10 koloni. Total koloni cemaran bakteri *Coliform* di Pasar A sebanyak 4.000.000 cfu/gr, Pasar B 1.800.00 cfu/gr, Pasar C 47.000 cfu/gr dan Pasar D 39.000 cfu/gr. Kemudian pada cemaran bakteri *Escherichia coli* di Pasar A 400.00 cfu/gr, Pasar B 920.000 cfu/gr, Pasar C 4.000 cfu/gr dan Pasar D 14.000 cfu/gr.
2. Air bekas cucian alat menyebabkan cemaran bakteri *Coliform* dan bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam yang dijual di 4 pasar tradisional Kabupaten Kendal yang ditunjukkan dengan hasil positif pada uji.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan diantaranya :

1. Para pedagang bisa lebih memperhatikan kualitas daging yang dijual dengan lebih meningkatkan praktik higienis dan sanitasi pada tempat penjualan, peralatan dan pedagang itu sendiri sehingga kontaminasi pada daging bisa diminimalisasi.
2. Konsumen daging ayam diharapkan bisa selektif dalam memilih produk yang dijual, dengan melihat sekitar tempat penjualan dan peralatan yang digunakan apakah sudah menjaga tingkat kebersihannya.
3. Proses pemasakan daging ayam yang telah dibeli harus dilakukan secara baik dan benar.
4. Perlu dilakuakan penelitian tentang sumber air yang digunakan dalam proses pencucian daging ataupun alat yang digunakan dikarenakan sumber awal kontaminasi cemaran bakteri berasal dari sumber air yang digunakan dalam proses pencucian.
5. Perlu dilakukan penelitian lanjutan cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* terhadap seluruh komponen yang terlibat dalam proses produksi daging ayam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyanju, G. T., & Ishola, O. (2014). *Salmonella* and *Escherichia coli* Contamination of Poultry Meat From a Processing Plant and Retail Markets in Ibadan , Oyo State , Nigeria. *Adeyanju and Ishola*, 3(January 2006), 1–9.
- Adorján, A., Thuma, Á., Könyves, L., & Tóth, I. (2021). First isolation of atypical enteropathogenic *Escherichia coli* from geese (*Anser anser domestica*) and first description of atypical EPEC from turkeys and pigeons in Hungary. *BMC Veterinary Research*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02968-w>
- Alonso, M. Z., Padola, N. L., Parma, A. E., & Lucchesi, P. M. A. (2011). Enteropathogenic *Escherichia coli* contamination at different stages of the chicken slaughtering process. *Poultry Science*, 90(11), 2638–2641. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01621>
- Angkasawati, & Milasari, D. (2021). Pengembangan Pasar Tradisional dalam Meningkatkan Minat Pengunjung di Pasar Tradisional Boyolangu Kec. Boyolangu Tulungagung. *Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, XIV(1), 169–187.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Jumlah Pasar Tradisional 2018-2019*. Badan Pusat Statistik. <https://kendalkab.bps.go.id/indicator/102/301/1/jumlah-pasar-tradisional.html>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Populasi Ayam Pedaging menurut Provinsi (Ekor) Tahun 2019-2021*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/indicator/24/478/1/populasi-ayam-ras-pedaging-menurut-provinsi.html>
- Bintsis, T. (2017). Foodborne pathogens. *AIMS Microbiology*, 3(3), 529–563.

<https://doi.org/10.3934/microbiol.2017.3.529>

- Budianto, E. E. (2022). *Ayam Goreng Diduga Jadi Penyebab Keluarga di Jombang Keracunan Tewaskan 1 Anak*. DetikJatim. <https://www.detik.com/jatim/berita/d-6030151/ayam-goreng-diduga-jadi-penyebab-keluarga-di-jombang-keracunan-tewaskan-1-anak>
- Darus, Satriana Dewi, I., & Haris Fadhillah, M. (2021). Traditional Market Strategies in The Countryside in Modern Market Competition (Case Study Of Rokan Hulu Regency). *Indonesian Journal of Agricultural Economic (IJAE)*, 12(2), 179–191.
- GBIF. (2021a). *Escherichia coli*. Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/species/6110934>
- GBIF. (2021b). *Gallus gallus*. Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/species/9457155>
- Harian Momentum. (2017). *9 Orang dalam Satu Keluarga di Pesawaran Keracunan Daging Ayam*. Harian Momentum Informasi Politik DanPembangunan. <https://harianmomentum.com/read/4749/9-orang-dalam-satu-keluarga-di-pesawaran-keracunan-daging-ayam>
- Harlia, E., Suryanto, D., N, T., & Rahmah, K. N. (2017). Food Safety on Meat Products Based on *Coliform* Contamination. *Tropical Animal Production*, 395–399.
- Hendriana, I. (2021). *42 Warga Sukabumi Keracunan Usai Makan Daging Ayam dan Mie Telor, Dilarikan ke Puskesmas*. VOI. <https://voi.id/berita/97728/42-warga-sukabumi-keracunan-usai-makan-daging-ayam-dan-mie-telor-dilarikan-ke-puskesmas>
- Isnawaida, Yuliati, F. N., Prahesti, K. I., Malaka, R., & Hajrawati. (2021). Detection of *coliform* bacteria, total plate count and pH value in chicken eggs from Maros traditional

- market. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 788(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/788/1/012158>
- 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. In *Journal of Applied Microbiology* (Vol. 123, Issue 3, pp. 570–581). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/jam.13468>
- Julqarnain, S. M., Bose, P., Rahman, Z., Khatun, M., & Islam, A. (2022). Bacteriological Quality And Prevalence of Foodborne Bacteria in Broiler Meat Sold at Live Bird Markets at Mymensingh City in Bangladesh. *Journal Of Advanced Veterinary And Animal Research*, 7710(September), 405–411.
- Kartikasari, A. M., Hamid, I. S., Purnama, M. T. E., Damayanti, R., Fikri, F., & Praja, R. N. (2019). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Kontaminan Pada Daging Ayam Broiler Di Rumah Potong Ayam Kabupaten Lamongan. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 66. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss1.2019.66-71>
- Kementerian Agama. (2022a). *Surat Al-Baqarah ayat 29*. Quran Kemenag. <https://quran.kemenag.go.id/surah/2>
- Kementerian Agama. (2022b). *Surat An-Nahl ayat 5*. Quran Kemenag. <https://quran.kemenag.go.id/surah/16>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Lebih dari 200 Penyakit dapat Menular Melalui Makanan, Keamanan Harus Diperhatikan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://www.kemkes.go.id/article/view/18092700003/lebih-dari-200-penyakit-dapat-menular-melalui-makanan-keamanan-pangan-harus-diperhatikan.html>

- Khanafer, M., Al-Awadhi, H., & Radwan, S. (2017). *Coliform Bacteria for Bioremediation of Waste Hydrocarbons. BioMed Research International*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/1838072>
- Klaharn, K., Pichpol, D., & Id, T. M. (2022). Bacterial Contamination of Chicken Meat in Slaughterhouses and The Associated Risk Factors : A Nationwide Study in Thailand. *PLoS ONE*, 17(6), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269416>
- Kwok, K. T. T., de Rooij, M. M. T., Messink, A. B., Wouters, I. M., Smit, L. A. M., Cotten, M., Heederik, D. J. J., Koopmans, M. P. G., & Phan, M. V. T. (2022). Establishing farm dust as a useful viral metagenomic surveillance matrix. *Scientific Reports*, 12(1), 16308. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-20701-x>
- Lim, J. Y., Yoon, J. W., & Hovde, C. J. (2013). A Brief Overview of *Escherichia coli* O157:H7 and Its Plasmid O157. *Microbiol Biotechnol*, 20(1), 5–14.
- Mangeswuri, D. R., & Purwanto, P. (2010). Revitalisasi Pasar Tradisional di Indonesia. *Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, 2(1), 313. <http://www.prakarsa-rakyat.org>
- Nataro, J. P., & Kaper, J. B. (1998). Diarrheagenic *Escherichia coli*. *Clinical Microbiology*, 11(1), 142–201. <https://journals.asm.org/journal/cm>
- NCBI. (2022). *Gambar Escherichia coli*. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/data-hub/taxonomy/562/>
- Octaviani, M., & Aria, I. M. T. (2018). Uji Cemaran Bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* Pada Susu Kedelai yang Di Jual Di Warung Kawasan Kelurahan Sukajadi Kecamatan Sukajadi Pekanbaru. *Peelitian Farmasi Indonesia*, 6(2), 61–65.

- Odwar, J. A., Kikuvi, G., Kariuki, J. N., & Kariuki, S. (2014). A cross-sectional study on the microbiological quality and safety of raw chicken meats sold in Nairobi, Kenya. *BMC Research Notes*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-627>
- Ollong, A. R., Palulungan, J. A., & Arizona, R. (2020). Analisis Jumlah *Coliform* dan *Faecal Coli* (MPN) pada Daging Sapi dan Ayam di Kota Manokwari. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 10(2), 113. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v10i2.124>
- Permana, A., & Wirjatmadi, R. B. (2019). Perbedaan Kandungan *E.Coli* Daging Ayam di Pasar Tradisional Keputran Selatan dan Pasar Swalayan "X" Kota Surabaya. *The Indonesian Journal Public Health*, 14(1), 25–36. <https://doi.org/10.20473/ijph.v14i1.2019.25-36>
- Rahayu, S. A., & Gumilar, M. H. (2017). Cemaran Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 50–56.
- Rahayu, W. P., Nurjanah, S., & Komalasari, E. (2018). *Escherichia coli : Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko*. IPB Press.
- Ramdhanian, Y. E., Reza Ferasyi, T., Eka Sari, W., Abrar, M., & Nila Thasmi, C. (2020). Angka Prevalensi Cemaran Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Ayam Broiler yang Dijual di Tiga Pasar Tradisional Kota Banda Aceh. *JIMVET Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala*, 4(3), 73–80.
- Riley, J. (2017). *Getting Water Right on Broiler Farms*. Poultry World. <https://www.poultryworld.net/health-nutrition/getting-water-right-on-broiler-farms/>
- Rompré, A., Servais, P., Baudart, J., De-Roubin, M.-R., & Laurent,

- P. (2002). Detection and enumeration of *coliforms* in drinking water: current methods and emerging approaches. *Journal of Microbiological Methods*, 49, 31–54. www.elsevier.com/locate/jmicmeth
- Sartika, D., Hidayati, S., & Fitriani, H. (2020). Kajian Cemaran Bakteri Patogen Pada Produk Olahan Ikan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 109. <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i2.1406>
- Sasmita, Y., Suarjana, G. K., & Rudyanto, D. (2014). Cemaran *Escherichia Coli* pada Daging Broiler yang Disimpan di Showcase di Swalayan di Denpasar (Contamination Of *Escherichia Coli* Bacteria in Broiler Saved at Showcase at Supermarket's in Denpasar). *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(1), 68–72.
- Siyam, N., & Cahyati, W. H. (2018). Peningkatan Kapasitas Penghuni Pondok Pesantren dalam Pencegahan Food Borne Diseases dengan Metode Peer Education. *Kesehatan Masyarakat*, 17(1), 136–147.
- Soeparno. (2005). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press.
- Stevens, M., Water, M., & Ashbolt, N. (2003). Review of *coliforms*: as microbial indicators of drinking water quality Climate resilient WASH View project Molecular epidemiological investigation(s) of food-/waterborne protozoan parasites with the potential to infect humans. View project. *National Health and Medical Research Council*. <https://www.researchgate.net/publication/313419993>
- Surati, S., & Qomariah, N. (2017). Tingkat Keamanan Minuman Infused Water Dengan Diversifikasi Penyimpanan Yang Berbeda. *Jurnal Riset Kesehatan*, 6(1), 13. <https://doi.org/10.31983/jrk.v6i1.2741>

- Switaj, T. L., & Christensen, S. R. (2015). Diagnosis and Management of Foodborne Illness. *American Family Physician*, 92(5), 358–365. <http://www.fda>.
- Umam Al Awwaly, K., Triatmojo, S., Erwanto, Y., Wayan Tunas Artama, dan, Program Doktor Program Pascasarjana, M., Peternakan, F., Gajah Mada dan Staf Bagian Teknologi Hasil Ternak, U., Brawijaya, U., Gajah Mada, U., & Kedokteran Hewan, F. (2015). Komponen Bioaktif dalam Daging dan Sifat Fungsionalnya: Sebuah Kajian Pustaka Bioactive Components in The Meat and Their Functional Properties: A Literature Study. *Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 10(1), 22–34.
- Utari, L. K., Riyanti, R., & Santosa, P. E. (2016). Status mikrobiologis daging broiler di Pasar Tradisional Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(1), 63–66. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/view/1253>
- Wardhana, D. K., Safitri, D. A., Annisa, S., Effendi, M. H., & Harijani, N. (2021). Detection of *Escherichia coli* Contamination using Most Probable Number (MPN) methods in Chicken Meats in Market of Surabaya. *Jurnal Medik Veteriner*, 4(1), 118. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol4.iss1.2021.118-124>
- Yuliandi, N. E., Apriani, & Marantika, A. V. (2022). Identifikasi Cemaran Bakteri *Escherichia coli* Pada Ayam Broiler di Pasar Pos Duri Jakarta Barat. *Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 2(1), 25–29.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel MPN 3 Seri Tabung

Jumlah tabung positif (3 tabung)			MPN / g	Batas kepercayaan 95 %	
0,1 g	0,01 g	0,001 g		Bawah	Atas
0	0	0	< 3,6	-	9,5
0	0	1	3	0,15	9,6
0	1	0	3	0,15	11
0	1	1	6,1	1,2	18
0	2	0	6,2	1,2	18
0	3	0	9,4	3,6	38
1	0	0	3,6	0,17	18
1	0	1	7,2	1,3	18
1	0	2	11	3,6	38
1	1	0	7,4	1,3	20
1	1	1	11	3,6	38
1	2	0	11	3,6	42
1	2	1	15	4,5	42
1	3	0	16	4,5	42
2	0	0	9,2	1,4	38
2	0	1	14	3,6	42
2	0	2	20	4,5	42
2	1	0	15	3,7	42
2	1	1	20	4,5	42
2	1	2	27	8,7	94
2	2	0	21	4,5	42
2	2	1	28	8,7	94
2	2	2	35	8,7	94
2	3	0	29	8,7	94
2	3	1	36	8,7	94
3	0	0	23	4,6	94
3	0	1	38	8,7	110
3	0	2	64	17	180
3	1	0	43	9	180
3	1	1	75	17	200
3	1	2	120	37	420
3	1	3	160	40	420
3	2	0	93	18	420
3	2	1	150	37	420
3	2	2	210	40	430
3	2	3	290	90	1.000
3	3	0	240	42	1.000
3	3	1	460	90	2.000
3	3	2	1.100	180	4.100
3	3	3	> 1.100	420	-

Lampiran 2 Proses uji sampel daging ayam

		
Penulisan pada media pad	Pemotongan sampel	Penimbangan sampel
		
Penambahan <i>BPW</i>	Sampel si <i>stomacher</i>	Pengenceran sampel
		

Pengenceran sampel	Sampel dihomogenkan	Dimasukkan pada media pad
		
Diinkubasi pada suhu 37°C		

Lampiran 3 Proses uji sampel air bekas cucian alat

		
<p>Sampel yang telah ditambah <i>BPW</i></p>	<p>Dimasukkan pada media <i>LTB</i></p>	<p>Keseluruhan sampel pada media <i>LTB</i></p>
		
<p>Hasil uji</p>	<p>Diambil dari media <i>LTB</i></p>	<p>Dimasukkan pada media <i>BGLLB</i></p>

		
Diuji pada media <i>ECB</i>	Proses inkubasi suhu 37°C	Pross inkubasi suhu 41°C
		
Diambil dari media <i>ECB</i>	Diinokulasi pada media <i>EMBA</i>	Diambil hasil positif dari media <i>EMBA</i>
		
Ditanam pada media <i>NA</i>	Diambil dari media <i>NA</i>	Diuji indil

	
Diuji MR-VP	Diuji sitrat

Lampiran 4 Hasil uji sampel daging ayam

	
Pasar A	Pasar B
	
Pasar C	Pasar D

Lampiran 5 Hasil uji sampel air bekas cucian alat menggunakan media pad

	
Pasar A	Pasar B
	
Pasar C	Pasar D

Lampiran 6 Pasar tempat pengambilan sampel

	
Pasar A	Pasar B
	
Pasar C	Pasar D

Lampiran 7 Batas maksimum cemaran mikroba pada daging menurut SNI

Tabel 1 (lanjutan)

No. kat pangan	Kategori pangan	Jenis cemaran mikroba	Batas maksimum
	Susu segar (susu yang tidak dipasteurisasi) untuk diproses lebih lanjut (susu sapi, kuda, kambing, dan temak lain)	ALT (30 °C, 72 jam)	1 x 10 ⁶ koloni/ml
		Koliform	2 x 10 ⁶ koloni/ml
		APM <i>Escherichia coli</i>	< 3/ml
		<i>Salmonella</i> sp.	negatif /25ml
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/ml
	Susu segar (susu yang tidak dipasteurisasi) untuk konsumsi langsung, (susu sapi, kuda, kambing, dan kerbau)	ALT (30 °C, 72 jam)	5 x 10 ⁶ koloni/ml
		Koliform	2 x 10 ⁶ koloni/ml
		APM <i>Escherichia coli</i>	< 3/ml
		<i>Salmonella</i> sp.	negatif /25 ml
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/ml
		<i>Listeria monocytogenes</i>	negatif/25 ml
	Susu pasteurisasi (tawar atau berperisa)	ALT (30 °C, 72 jam)	5 x 10 ⁶ koloni/ml
		APM Koliform	10/ml
		APM <i>Escherichia coli</i>	< 3/ml
		<i>Salmonella</i> sp.	negatif /25 ml
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/ml
		<i>Listeria monocytogenes</i>	negatif /25 ml
	Susu steril dan susu UHT (tawar atau berperisa)	ALT (30 °C, 72 jam) setelah inkubasi selama 15 hari	< 10 koloni/0,1 ml
01.2	Susu fermentasi dan produk susu hasil hidrolisa enzim negatif (tawar)		
	Susu fermentasi (yoghurt) tawar atau berperisa	APM Koliform	10/ml
		<i>Salmonella</i> sp.	negatif /25 ml
		<i>Listeria monocytogenes</i>	negatif /25 ml
01.3	Susu kental dan analognya (tawar)		
	Susu evaporasi dan susu skim evaporasi	ALT (30 °C, 72 jam)	1 x 10 ⁶ koloni/ml
		APM Koliform	10/ml
		<i>Salmonella</i> sp.	negatif / 25 ml
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/ml
	Susu kental manis dan susu skim kental manis (tawar atau berperisa)	ALT (30 °C, 72 jam)	1 x 10 ⁶ koloni/g
		APM Koliform	10/g
		<i>Salmonella</i> sp.	negatif / 25 g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/g
		Kapang dan khamir	2 x 10 ⁶ koloni/g
	Krimer nabati bubuk	ALT (30 °C, 72 jam)	5 x 10 ⁶ koloni/g
		APM Koliform	10/g
		<i>Salmonella</i> sp.	negatif/25 g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/g

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Zulfa Fauzizah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Kendal, 01 Januari 2022
3. Alamat Rumah : Brangsong Selatan RT.023
RW.008 Kecamatan Brangsong Kabupaten Kendal
4. HP : 083102173096
5. E-mail : Zulfa_1908016026@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD N 02 Brangsong
 - b. MTS N Brangsong
 - c. MA Darul Amanah
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. Madrasah Diniyah Nurusy Syahid
 - b. Pondok Pesantren Darul Amanah
 - c. Pondok Pesantren Daarun Najaah

C. Riwayat Organisasi

1. HMJ Biologi sebagai anggota departemen Riset dan Pengembangan periode 2020
2. HMJ Biologi sebagai Wakil Ketua Umum periode 2021

3. IMAKEN Walisongo sebagai anggota departemen Media dan Jurnalistik periode 2020-2021
4. IMAKEN Walisongo sebagai Koordinator departemen Media dan Jurnalistik periode 2021-2022