

ANALISIS CEMARAN *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* PADA DAGING AYAM DI BEBERAPA PASAR DAN SUPERMARKET KOTA MALANG

SKRIPSI

**Oleh:
PANDU SATRIYA ANDILAGA
NIM. 18620032**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**ANALISIS CEMARAN *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* PADA DAGING AYAM DI BEBERAPA PASAR
DAN SUPERMARKET KOTA MALANG**

SKRIPSI

**Oleh:
PANDU SATRIYA ANDILAGA
NIM. 18620032**

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

ANALISIS CEMARAN *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* PADA DAGING AYAM DI BEBERAPA PASAR DAN SUPERMARKET KOTA MALANG

SKRIPSI

Oleh:
PANDU SATRIYA ANDILAGA
NIM. 18620032

Telah diperiksa dan disertai untuk diuji
Tanggal: Juni 2023

Pembimbing I



Prilya Dewi Fitriyanti, M.Sc
NIP. 19900428 2016080 1 2062

Pembimbing II



Dr. M. Imamudin, Lc., M.A
NIP. 1974602 200901 1 010

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 200312 2 002

ANALISIS CEMARAN *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* PADA DAGING AYAM DI BEBERAPA PASAR DAN SUPERMARKET KOTA MALANG

SKRIPSI

Oleh:
PANDU SATRIYA ANDILAGA
NIM. 18620032

telah dipertahankan
di depan dewan penguji skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu
persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si)

Tanggal: Juni 2023

Ketua Penguji	: Prof. Dr. Ulfah Utami, M.Si NIP. 19650509 199903 1 001	(.....)
Anggota Penguji I	: Ir. Liliek Harianie AR, M.P NIP. 19620901 199803 2 001	(.....)
Anggota Penguji II	: Prilya Dewi Fitriyani, M.Sc NIP. 19900428 2016080 1 2062	(.....)
Anggota Penguji III	: Dr. M. Imamudin, Lc., M.A NIP. 19740602 200901 1 010	(.....)

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 200312 2 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan *Alhamdulillah Laa Haula wa laa quwwata illa billah*. Segala puji bagi Allah SWT yang maha Pengasih dan Penyayang atas rahmat dan ridho-Nya yang telah memberikan hamba kesempatan untuk beribadah mencari ilmu dan menunaikan kewajiban sebagai hamba-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada bimbingan kita Nabi Muhammad *sallallahu 'alaihi wasallam* yang telah menjadi suri tauladan serta petunjuk jalan yang benar. Tulisan ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya alm. Bapak Bambang Satriyo dan almh. Ibu Dwi Endah Ningtyas yang selalu ikhlas dan sabar dalam merawat, membimbing, mendidik, dan mengingatkan dalam hal kebaikan serta do'a dan nasehat atas kegigihan beliau dalam mencari nafkah sebagai bentuk perjuangannya supaya putranya bisa terus melanjutkan jenjang pendidikan.
2. Bapak Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dari awal hingga akhir studi.
3. Ibu Prilya Dewi Fitriasari, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan ilmu untuk memberikan bimbingan kepada penulis dengan penuh kesabaran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Bapak Dr. H. M. Imamudin, Lc., M.A selaku dosen pembimbing agama yang telah banyak memberikan bimbingan terkait integrasi Sains dan Islam.
5. Ibu Retno Novitasari H. D., M.Sc., selaku laboran Mikrobiologi yang memberi arahan dan bimbingan selama penelitian.
6. Kakak Chandra Satriya Buana dan keluarga besar Soetikno Sulastri yang telah mendukung dan mendoakan keberhasilan saya hingga skripsi ini selesai.
7. Teman-teman seperjuangan khususnya Muis, Ikhsan, Aslam, Dava dan Abror.
8. Teman-teman Booster'18 dan Biologi D 2018 yang selalu memberi semangat penulis untuk menyelesaikan studi ini dengan baik.

Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebut satu-persatu yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan semangat selama proses penulisan hingga terwujudnya skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan atas bantuan dari seluruh pihak.

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIHAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pandu Satriya Andilaga
NIM : 18620032
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Analisis Cemaran *Escherichia coli*, *Salmonella* sp.,
Staphylococcus aureus Pada Daging Ayam di Beberapa
Pasar dan Supermarket Kota Malang

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukum atas perbuatan tersebut.

Malang, Juni 2023
yang membuat pernyataan,



Pandu Satriya Andilaga
NIM. 18620032

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

ANALISIS CEMARAN *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* PADA DAGING AYAM DI BEBERAPA PASAR DAN SUPERMARKET KOTA MALANG

Pandu Satriya Andilaga, Prilya Dewi Fitriyani, M. Imamudin

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim Malang

ABSTRAK

Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan asal ternak unggas, permintaan daging ayam berkembang pesat seiring tingginya tingkat konsumsi daging ayam oleh masyarakat. Beberapa faktor biologi yaitu ditemukannya bakteri dengan *Total Plate Count* (TPC), *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, dan *Staphylococcus aureus* yang berada di luar ambang batas Standar Nasional Indonesia (SNI). Kondisi kontaminasi mikroorganisme diluar ambang batas berpotensi menimbulkan penyakit yang berbahaya apabila dikonsumsi manusia. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan bakteri pada daging ayam di Beberapa dan Supermarket Kota Malang yang bertujuan untuk mengetahui *Total Plate Count* (TPC), dan *Most Probable Number* (MPN) pada daging ayam serta menguji cemaran bakteri *E. coli*, *Salmonella sp.*, *S. aureus*. Data yang diperoleh berupa jumlah *Total Plate Count* (TPC) dan cemaran *E. coli*, *Salmonella sp.*, *S. aureus* dalam enam belas sampel daging ayam yang kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) 3924:2009. Hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukkan *Total Plate Count* (TPC) yang tinggi terdapat pada sampel PB ($3,3 \times 10^6$ CFU/g), PG (6×10^7 CFU/g), sehingga melebihi standar mutu yang telah ditetapkan. Pada hasil uji *Most Probable Number* (MPN) yang mengandung cemaran bakteri *Coliform* yang telah melebihi standar mutu terdapat pada sampel PB2 11 MPN/g, PG1 (14 MPN/g), PG2 (15 MPN/g), PG4 (16 MPN/g). Pada hasil uji cemaran bakteri *E. coli* yang melebihi standar mutu terdapat pada sampel PB ($1,9 \times 10^3$ CFU/g) dan PG (2×10^3 CFU/g). Pada hasil uji cemaran bakteri *Salmonella sp.* sampel yang terkontaminasi terdapat pada PG positif *Salmonella sp.* Pada hasil uji cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* yang melebihi standar mutu terdapat pada sampel PB sebesar ($5,4 \times 10^3$ CFU/g), OD sebesar ($6,4 \times 10^3$ CFU/g), dan PG sebesar ($6,4 \times 10^3$ CFU/g).

Kata kunci: Daging ayam, *Total Plate Count* (TPC), *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*

**ANALYSIS OF CONTAMINATION *Escherichia coli*, *Salmonella* sp.,
Staphylococcus aureus IN CHICKEN MEAT IN SEVERAL MARKETS
AND SUPERMARKETS OF MALANG CITY**

Pandu Satriya Andilaga, Prilya Dewi Fitriasaki, M. Imamudin

Biology Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik
Ibrahim State Islamic University Malang

ABSTRACT

Chicken meat is one of the food ingredients from poultry livestock, the demand for chicken meat is growing rapidly along with the high level of consumption of chicken meat by the community. Several biological factors, namely the discovery of bacteria with Total Plate Count (TPC), *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., and *Staphylococcus aureus* which are outside the threshold of the Indonesian National Standard (SNI). Microbial contamination conditions outside the threshold have the potential to cause dangerous diseases if consumed by humans. This research was conducted to determine the presence or absence of bacterial content in chicken meat at several supermarkets in Malang City. , *S. aureus*. The data obtained was in the form of Total Plate Count (TPC) and contamination of *E. coli*, *Salmonella* sp., *S. aureus* in sixteen chicken meat samples which were then analyzed descriptively and compared with the quality of the Indonesian National Standard (SNI) 3924:2009. The results obtained from the study showed that the total plate count (TPC) was high in PB samples (3.3×10^6 CFU/g), PG (6×10^7 CFU/g), thus exceeding the established quality standards. The results of the Most Probable Number (MPN) test containing Coliform bacteria contamination which exceeded the quality standard were found in samples PB2 11 MPN/g, PG1 (14 MPN/g), PG2 (15 MPN/g), PG4 (16 MPN/g). The results of the *E. coli* bacteria contamination test which exceeded the quality standards were found in PB samples (1.9×10^3 CFU/g) and PG (2×10^3 CFU/g). On the results of the *Salmonella* sp. bacteria contamination test. contaminated samples were found in *Salmonella* sp positive PG. In the results of the *Staphylococcus aureus* contamination test, which exceeded the quality standard, PB samples were (5.4×10^3 CFU/g), OD were (6.4×10^3 CFU/g), and PG were (6.4×10^3 CFU). /g).

Keywords: Chicken meat, *Total Plate Count* (TPC), *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*

تحليل تلوث *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* في لحم الدجاج في العديد من الأسواق والمتاجر الكبيرة في مدينة مالانج

فاندو ساتريا أنديلاج، فريليا ديوي فيترياساري، محمد إمام الدين

قسم علم الأحياء ، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج

الملخص

لحم الدجاج هو أحد المكونات الغذائية الدواجن ، ويزداد الطلب على لحوم الدجاج بسرعة إلى جانب ارتفاع مستوى استهلاك لحوم الدجاج من قبل المجتمع. العديد من العوامل البيولوجية ، وهي اكتشاف البكتيريا ذات العدد الكلي للصفحة (TPC) *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, و *Staphylococcus aureus* التي تقع خارج عتبة المعيار الوطني الإندونيسي (SNI). يمكن لظروف التلوث الجرثومي خارج العتبة أن تسبب أمراضًا خطيرة إذا استهلكها البشر. تم إجراء هذا البحث لتحديد وجود أو عدم وجود محتوى بكتيري في لحوم الدجاج في العديد من الأسواق ومحلات السوبر ماركت في مدينة مالانج الذي يهدف إلى تحديد إجمالي عدد الصفائح (TPC) ، والعدد الأكثر احتمالاً (MPN) في لحم الدجاج واختبار تلوث بكتيريا *E. coli* و *Salmonella sp.* و *S. aureus*. كانت البيانات التي تم الحصول عليها على شكل إجمالي عدد الصفائح (TPC) وتلوث بكتيريا *E. coli*, *Salmonella sp.*, *S. aureus* في ستة عشر عينة من لحوم الدجاج والتي تم تحليلها وصفيًا ومقارنتها مع جودة المواصفة القياسية الإندونيسية 3924:2009 (SNI). أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة أن إجمالي عدد الصفائح (TPC) كان مرتفعًا في عينات (PB (3,3 x 10⁶ CFU/g), PG (6 x 10⁷ CFU/g) وبالتالي تجاوز معايير الجودة المعمول بها. تم العثور على نتائج اختبار الرقم الأكثر احتمالاً (MPN) المحتوي على ملوثات بكتيريا *Coliform* التي تجاوزت معايير الجودة في عينات (PB2 (11 MPN/g), PG1 (14 MPN/g), PG2 (15 MPN/g), PG4 (16 MPN/g), على نتائج اختبار تلوث بكتيريا *E. coli* التي تجاوزت معايير الجودة في عينات (PB (1,9 x 10³ CFU/g) و (2 x 10³ CFU/g). على نتائج اختبار تلوث بكتيريا *Salmonella sp.* تم العثور على عينات ملوثة في *Salmonella sp.* إيجابي PG. تم العثور على نتائج اختبار تلوث بكتيريا *Staphylococcus aureus* التي تجاوزت معايير الجودة في (PB (5,4 x 10³ CFU/g) و (6,4 x 10³ CFU/g). و (6,4 x 10³ CFU/g). و (6,4 x 10³ CFU/g).

الكلمات الرئيسية: لحم الدجاج ، إجمالي عدد الأطباق (TPC) ، *Escherichia coli* ، *Salmonella sp.* ، *Staphylococcus aureus*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Bismillahirrahmanirrahim, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam dan dengan rasa syukur atas berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Prilya Dewi Fitriyani, M.Sc dan Dr. H. M. Imamudin, Lc., M.A, selaku dosen pembimbing I dan II, yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dari awal hingga akhir studi.
6. Kedua orang tua saya alm. Bapak Bambang Satriyo dan almh. Ibu Dwi Endah Ningtyas yang selalu ikhlas dan sabar dalam merawat, membimbing, mendidik, dan mengingatkan dalam hal kebaikan serta do'a dan nasehat atas kegigihan beliau dalam mencari nafkah sebagai bentuk perjuangannya supaya putranya bisa terus melanjutkan jenjang pendidikan.
7. Kakak Chandra Satriya Buana dan keluarga besar Soetikno Sulastri yang telah mendukung dan mendoakan keberhasilan saya hingga skripsi ini selesai.
8. Teman-teman Booster'18 dan Biologi D 2018 yang selalu memberi semangat penulis untuk menyelesaikan studi ini dengan baik.
9. Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebut satu-persatu yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan semangat selama proses penulisan hingga terwujudnya skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan atas bantuan dari seluruh pihak.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIHAN TULISAN....	Error! Bookmark not defined.
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
المخلص	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	6
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat penelitian	7
1.5 Batasan masalah	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Daging ayam	8
2.1.1 Definisi daging ayam	8
2.1.2 Komposisi Gizi Daging Ayam.....	8
2.1.3 Faktor Mikrobiologis pada Daging Ayam	10
2.1.4 Batas Cemaran Bakteri pada Daging Ayam	11
2.2 <i>Total Plate Count (TPC)</i>	12
2.3 <i>Most Probable Number (MPN)</i>	14

2.4	<i>Escherichia coli</i>	16
2.5	<i>Salmonella</i> sp.....	19
2.6	<i>Staphylococcus aureus</i>	22
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Rancangan Penelitian	24
3.2	Waktu dan Tempat	24
3.3	Sampel.....	24
3.4	Alat dan Bahan	24
3.4.1	Alat	24
3.4.2	Bahan.....	25
3.5	Prosedur Penelitian.....	25
3.5.1	Sterilisasi Alat	25
3.5.2	Pembuatan Media	25
3.5.3	Pengujian TPC.....	26
3.5.4	Pengujian MPN <i>E. coli</i>	27
3.5.5	Pengujian Bakteri <i>Salmonella</i> sp.....	28
3.5.6	Pengujian Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	29
3.5.7	Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Cemaran Bakteri Pada Daging Ayam di Beberapa Pasar dan Supermarket Kota Malang.....	31
4.1.1	Total Plate Count (TPC).....	31
4.1.2	Hasil Cemaran Bakteri <i>Coliform</i> dengan Metode MPN dan TPC <i>E. coli</i> 35	
4.1.3	Hasil Cemaran Bakteri <i>Salmonella</i> sp.....	45
4.1.4	Hasil Cemaran Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	50
4.2	Tinjauan Penelitian dalam Al-Qur'an	56
BAB V PENUTUP		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN.....		72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi dan komponen zat gizi dalam daging ayam.....	10
2.2 Batas maksimal cemaran mikroba pada daging ayam	12
4.1 Hasil dari metode TPC	31
4.2 Hasil uji penduga pada daging ayam	37
4.3 Hasil uji penegasan pada daging ayam	39
4.4 Hasil uji pelengkap pada daging ayam	41
4.5 Hasil uji cemaran bakteri <i>Salmonella</i> sp. pada daging ayam.....	45
4.6 Hasil uji cemaran bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada daging ayam.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Koloni <i>E. coli</i> pada media EMBA	18
2.2 Koloni <i>Salmonella</i> sp. pada media SSA	21
2.3 Koloni <i>S. aureus</i> berwarna kuning pada media MSA.....	23
4.1 Uji penduga	36
4.2 Uji penegasan	38
4.3 Hasil uji pada media EMBA	42
4.4 Pewarnaan Gram, bakteri berbentuk batang Gram negatif (<i>basil</i>).....	44
4.5 Hasil uji pada media SSA	46
4.6 Hasil uji TSIA	49
4.7 Pewarnaan Gram, bakteri berbentuk batang Gram negatif (<i>basil</i>).....	50
4.8 Hasil uji pada media MSA	52
4.9 Pewarnaan Gram, bakteri berbentuk kokus Gram positif	55
4.10 Hasil uji katalase	56

DAFTAR LAMPIRAN

1. Alat laboratorium	73
2. Tabel MPN seri 3	74
3. Hasil uji TPC.....	75
4. Hasil uji MPN dan TPC <i>E. coli</i>	76
5. Hasil uji <i>Salmonella</i> sp.....	77
6. Hasil uji <i>Staphylococcus aureus</i>	78

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daging ayam adalah salah satu bahan pangan asal ternak unggas. Beberapa keunggulan daging ayam dibanding hewan ternak lainnya yakni mengandung berbagai nilai gizi yang tinggi dengan harga yang relatif murah. Juga cita rasa ayam dan karakteristik yang dapat diterima oleh semua umur dan seluruh masyarakat. Daging ayam dapat dengan mudah diolah menjadi berbagai produk olahan yang berkualitas tinggi. Apalagi mengonsumsi daging ayam tidak dilarang dalam agama apapun (Prayitno, 2010). Oleh karena itu, ayam sangat digemari oleh masyarakat, dan permintaannya meningkat dari tahun ke tahun.

Permintaan daging ayam berkembang pesat dengan meningkatnya konsumsi daging ayam oleh masyarakat umum. Berdasarkan data statistik 2017, rata-rata konsumsi ayam per orang dan sepekan di Indonesia adalah 0,124 kg. Konsumsi ayam meningkat 1,3% dibandingkan konsumsi tahun 2016 yang hanya 0,111kg. Namun, kualitas belum membaik dengan meningkatnya permintaan, terutama dalam hal keamanan dan kesehatan pangan (BPS, 2017).

Daging ayam bergizi, lengkap dan seimbang. Namun kandungan gizi yang tinggi pada daging ayam merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme sehingga menjadikan daging ayam sebagai bahan makanan yang mudah rusak. Kerusakan pada daging dapat disebabkan oleh paparan fisik, perubahan kimia, dan kontaminasi mikroorganisme (Soeparno, 2005). Jumlah dan jenis mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan menentukan kualitas mikrobiologi pangan tersebut. Jumlah dan jenis mikroorganisme dalam pangan

dapat mencerminkan kualitas bahan baku dan higienitas selama pengolahan (Fardiaz, 2005). Keamanan pangan produk yang akan dikonsumsi sangat diperhatikan, terutama untuk melindungi pangan dari kemungkinan kontaminasi. Baik dari mikroorganisme, zat kimia dan benda lain yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia.

Daging ayam dapat membahayakan kesehatan tubuh jika daging ayam yang dihasilkan tidak layak untuk dikonsumsi, supaya mendapatkan pangan yang aman, bergizi, sehat dan halal untuk dikonsumsi orang. Hal ini juga sesuai dengan firman Allah SWT dalam surah Al-Maidah (5): 88 yaitu:

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

Artinya: *“Dan makanlah dari apa yang telah diberikan Allah kepadamu sebagai rezeki yang halal dan baik, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya”*

Halal adalah kebalikan dari haram yang artinya sesuatu diperbolehkan oleh hukum syari'at (Al-Maraghy, 1984). Ash-Shiddieqy (2000) menyebutkan bahwa haram ada dua jenis haram, salah satunya haram karena bahannya seperti daging babi, bangkai, dan darah. Selanjutnya ada haram karena suatu alasan. Daging hukumnya halal jika memenuhi syarat Islam dalam hal penyembelihannya. Penyembelihan yang benar terdiri dari pemotongan tiga saluran utama yaitu saluran pernafasan, pencernaan dan saluran darah, serta mengeluarkan darah secara tuntas (Delfita, 2013). Soeparno (2009) menjelaskan bahwa selama penyembelihan harus diperhatikan bahwa tidak ada perlakuan kasar, tidak ada tekanan atau mengalami stres, penyembelihan dan pengeluaran darah harus sempurna, bersih, ekonomis dan aman bagi orang-orang yang berada di rumah pemotongan.

Kemudian menurut Al-Hafizh Ibn Katsir dalam ayat ini, kata *thayyib* menjelaskan bahwa kata *thayyib* mengandung makna yang sangat berharga bagi manusia agar tidak mengganggu kesehatan badan dan akal (Ali, 2016). Menurut kementerian dan kesehatan (2010) ciri daging ayam pertama-tama bisa dilihat dari tampilannya yang cerah, tidak gelap, tidak memutih, dan tidak terlalu merah. Ketiga bisa dikenali dari baunya yang tidak menyengat, tidak berbau amis dan tidak berlendir. Keempat terlihat pada tekstur yang kenyal, elastis dan tidak lembek. Kemudian yang terakhir tidak ada lendir dan permukaannya terasa lembab dan tidak kering.

Pakar penafsir menafsirkan bahwa kata *thayyib* memaparkan makanan yang tidak kotor atau rusak dari komponen zatnya, atau bercampur dengan benda najis (Shibab, 2007). Menurut Shihab (2007) *thayyib* berarti makanan yang sehat, seimbang dan aman. Daging merupakan sumber protein hewani yang baik bagi manusia, namun jika jumlah bakteri pada daging ayam melebihi batas yang telah ditentukan dapat merusak kandungan gizi dan menyebabkan penurunan mutu kualitas daging ayam. Penurunan mutu dapat ditandai dengan perubahan warna, tekstur, penurunan nutrisi, bau, dan adanya toksin daging yang dihasilkan oleh mikroorganisme.

Daging ayam merupakan sumber protein hewani, memiliki cita rasa dan aroma yang enak, tekstur yang lembut, dan harga yang relatif murah sehingga menjadi alternatif pengganti daging sapi yang populer. Namun, makanan unggas ini mudah rusak dan kualitasnya buruk jika salah penanganan. Ayam dapat terkontaminasi bakteri dari pekerja dan peralatan yang digunakan. Muchtadi (2015) menyatakan bahwa ayam tidak dapat disimpan pada suhu ruangan lebih dari 6 jam.

Pada suhu kamar atau suhu ruang, jumlah bakteri berlipat ganda dengan cepat setiap 30 menit (Morandi, 2005). Selain itu, daging juga harus memenuhi standar yang ditetapkan pemerintah mengenai batas atas cemaran mikroorganisme pada daging. Namun, ada masalah bahwa ayam mudah rusak oleh kontaminasi mikroorganisme. Hal ini karena daging ayam sangat tinggi kandungan air dan proteinnya serta dapat menjadi media pertumbuhan yang sangat baik bagi mikroorganisme (Soeparno, 2005). Mikroorganisme yang mencemari ayam antara lain *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. dan *Staphylococcus aureus* (Gustiani, 2009).

Udara, air, debu, tanah, saluran pencernaan, dan pernapasan manusia merupakan sumber langsung dan tidak langsung dari kontaminasi mikroorganisme pangan. Pasar Besar, Pasar Gadang, dan Pasar Oro-Oro Dowo merupakan salah satu tempat yang memiliki kemungkinan kontaminasi mikroorganisme dan berisiko tinggi karena daging ayam dijual secara terbuka, tidak ada pengatur suhu penyimpanan, dan dibiarkan bebas di atas meja. Selama ini, kesadaran kebersihan penjual dan pembeli masih sangat rendah terhadap higienis dan sanitasi. Tidak mencuci tangan, menggunakan kain kotor, menggunakan air yang sama berulang kali, dan jual beli yang bersentuhan dengan daging. Adapun hal-hal yang diperhatikan oleh peneliti dalam kegiatan jual-beli berupa adanya kontak dengan daging tanpa mencuci tangan, menggunakan lap yang kotor dan memakai air yang sama secara berulang-ulang, selain itu lokasi penjualan yang tidak kering dan kotor menyebabkan daging menjadi mudah tercemar oleh mikroorganisme. Secara keseluruhan, proses dari ayam hidup hingga menjadi daging merupakan mata rantai yang berkesinambungan, mulai dari lingkungan peternakan, hingga pada proses penjualan di lingkungan Pasar Besar, Pasar Gadang, Pasar Oro-Oro Dowo.

Supermarket superindo dapat diidentifikasi salah satu pasar modern yang sudah menerapkan sanitasi yang baik, untuk menghasilkan produk yang baik serta bersih. Oleh karena itu, harus mengikuti alur sanitasi yang baik pada pengolahan produk daging ayam tersebut. Superindo memiliki faktor yang dapat membedakan terhadap pasar tradisional yaitu dari perbedaan sanitasi proses pengolahan daging ayam. Superindo menjual berbagai olahan daging ayam, dijual dengan proses penyimpanan dalam keadaan tertutup menggunakan pengemasan seperti plastik-wrap. Olahan daging ayam tersebut dijajakan menggunakan wadah di dalam rak refrigerator dengan memperhatikan suhunya dan para pekerja di Superindopun menggunakan seragam khusus.

Ketentuan cemaran mikroorganisme daging ayam yang dapat dilihat berdasarkan SNI No. 7388 Tahun 2009 adalah *Total plate count* (Maks. 1×10^6), *Escherichia coli* (Maks. 1×10^1), *Salmonella* sp. (Negatif) dan *Staphylococcus aureus* (Maks. 1×10^2). Daging ayam yang dikonsumsi harus sesuai dengan batas cemaran mikroorganisme yang diputuskan oleh pemerintah.

Berdasarkan uraian diatas, mendorong peneliti untuk melakukan analisis cemaran *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. dan *Staphylococcus aureus* pada daging ayam di beberapa pasar dan supermarket kota malang. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran akan kualitas daging ayam yang sampelnya diambil dari pedagang di beberapa pasar yaitu pasar besar, pasar gadang, pasar oro-oro dowo dan supermarket di Kota Malang. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat baik bagi Dinas Kesehatan setempat untuk melakukan pengawasan secara berkala terhadap kualitas daging ayam, maupun bagi masyarakat sebagai konsumen dan para pemilik daging ayam, agar dapat

melakukan pemeliharaan dan perbaikan secara terus menerus dalam penanganan dan pengolahan daging ayam secara baik, sehingga terhindar dari pencemaran mikroorganisme sebagai upaya untuk melindungi kesehatan masyarakat.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah ada nilai total cemaran bakteri pada sampel daging ayam di beberapa pasar dan supermarket Kota Malang?
2. Berapa nilai MPN dan total bakteri *Escherichia coli* pada sampel daging ayam di beberapa pasar dan supermarket Kota Malang?
3. Bagaimana hasil cemaran bakteri *Salmonella* sp. pada sampel daging ayam di beberapa pasar dan supermarket Kota Malang?
4. Berapa total bakteri *Staphylococcus aureus* pada sampel daging ayam di beberapa pasar dan supermarket Kota Malang?

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui nilai total bakteri pada sampel daging ayam di beberapa pasar dan supermarket Kota Malang.
2. Untuk mengetahui nilai MPN dan total bakteri *Escherichia coli* pada sampel daging ayam di beberapa pasar dan supermarket Kota Malang.
3. Untuk mengetahui hasil cemaran bakteri *Salmonella* sp. pada sampel daging ayam di beberapa pasar dan supermarket Kota Malang.
4. Untuk mengetahui total bakteri *Staphylococcus aureus* pada sampel daging ayam di beberapa pasar dan supermarket Kota Malang.

1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kontaminasi mikroorganisme pada daging ayam.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat sebagai konsumen agar lebih selektif memilih daging ayam untuk dikonsumsi.
3. Memberikan informasi bagi peternak dan pedagang agar lebih menjaga kualitas ayam saat pemeliharaan hingga pascapanen serta saat penjualan di pasar.

1.5 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Daging ayam dalam penelitian ini diperoleh dari Pasar Besar, Pasar Gadang, Pasar Oro-oro dowo dan Supermarket superindo Kota Malang.
2. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah jumlah *Total Plate Count* (TPC), jumlah total bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan identifikasi cemaran bakteri *Salmonella* sp.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daging ayam

2.1.1 Definisi daging ayam

Allah SWT telah berfirman dalam surah an-Nahl (16): 5 sebagai berikut:

وَالْأَنْعَامَ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنْفَعٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ

Artinya: “ Dan hewan ternak telah diciptakan-Nya untuk kamu, padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai manfaat, dan sebagiannya kamu makan ”

Berdasarkan ayat diatas dapat diketahui lafadz *al-an'am* menunjukkan arti binatang ternak. Allah SWT menciptakan binatang ternak karena pada hewan ini terdapat berbagai manfaat yang dapat diambil. Binatang ternak yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu berupa ayam. Manfaat yang dapat diambil dari ayam yaitu berupa bulunya kemudian daging dan telur untuk dimakan. Pada penggalan *wa min-haa ta-kuluun* yang artinya dan sebagian yang kamu makan. Menurut Qurtubi penyebutan manfaat memakan dalam surah an-Nahl ayat 5 disendirikan karena memiliki manfaat yang sangat mulia dibanding semua manfaat. Menurut Shihab (2002) lafadz *wa min-haa ta-kuluun* menyampaikan penekanan khusus terhadap nikmat dari makanan tersebut. Sedangkan bentuk penggunaan *mudhori'* (kata kerja masa kini dan akan datang) memperlihatkan bahwa kegiatan tersebut bersinambungan yang disana juga tersirat pengulangan dan kesinambungan nikmat Allah SWT. Kemudian juga menuntut kesinambungan bersyukur apa yang telah Allah SWT berikan.

Daging ayam merupakan makanan dengan nilai gizi yang tinggi, mudah didapat, tidak terlalu berbau amis, empuk, rasanya enak dan memiliki harga yang

terjangkau bagi masyarakat. Daging ayam juga sering digunakan sebagai bahan utama dalam pengolahan makanan. Menurut Fatimah (2017) daging ayam didalamnya mengandung protein yang baik yang terdiri atas asam amino esensial lengkap dengan jumlah yang cukup. Selain itu, karena daging ayam memiliki serat yang tergolong ke dalam jenis yang pendek dan lunak sehingga mudah dicerna. Sifat fisik dan kimiawi daging ayam membuatnya sangat rentan terhadap pembusukan oleh mikroba pembusuk.

Karakteristik daging ayam yang dapat dikonsumsi yaitu: daging tampak warna yang cerah, mengkilat, tidak pucat, tidak berbau busuk atau asam, daging masih elastis, daging terasa segar atau lembab, dan tidak lengket (Masita, 2015). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7388 Tahun 2009 tentang mutu karkas dan daging ayam, kualitas karkas yang baik (mutu I) adalah keutuhan yang baik dan sempurna, daging tebal, teksturnya sempurna, perlemakan banyak, serta bebas dari memar.

2.1.2 Komposisi Gizi Daging Ayam

Dilihat dari segi mutunya daging ayam memiliki mutu dan nilai gizi yang baik dibanding dengan hewan ternak lainnya. Terhadap hewan ternak lain daging ayam mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi. Protein mengandung asam amino esensial maka dari itu mudah dicerna dan diserap oleh tubuh. Protein merupakan komponen bahan kering yang tersebar dalam daging ayam. Tekstur kimia daging ayam secara umum terdiri oleh air (75%), protein (18%), lemak (3,5%) dan zat-zat larut non protein lainnya (3,5%) (Lawrie, 2003). Nilai gizi protein dipastikan oleh daya cerna atau serap amino esensial serta kandungannya. Persentase nilai gizi daging ayam dapat disajikan pada Tabel 2.1.

Daging ayam mengandung gizi dan nutrisi yang lengkap sehingga kebutuhan gizi seseorang akan terpenuhi apabila mengkonsumsi daging setidaknya 100 gram per hari (Arif, 2011). Berikut ini zat gizi yang terkandung dalam daging ayam:

Tabel 2.1 Komposisi dan komponen zat gizi dalam daging ayam

Komposisi Gizi	Jumlah	Komponen Gizi	Jumlah
Kalori	302 kal	Fosfor	200 mg
Protein	18,2-25 g	Besi	1,5 mg
Lemak	25 g	Vitamin A	278 mg
Karbohidrat	0 mg	Vitamin B	0,08 mg
Kalsium	14 mg	Air	55,9 g

Sumber: Depkes (1996)

2.1.3 Faktor Mikrobiologis pada Daging Ayam

Secara biologi, mikroorganisme pangan ada yang memiliki peran menguntungkan dan ada juga yang merugikan. Mikroorganisme yang menguntungkan dapat berperan dalam proses fermentasi bahan pangan, sedangkan mikroorganisme yang merugikan berperan dalam pembusukan pangan dan menyebabkan penyakit (*foodborne disease*). Kontaminasi bakteri dapat merusak pada daging ayam selama pemotongan, penyimpanan atau pada saat pendistribusian. Faktor yang mempengaruhi aktivitas dan pertumbuhan mikroorganisme adalah waktu, kadar air daging ayam, suhu penyimpanan dan ketersediaan oksigen (Rahardjo dan Santoso, 2005).

Faktor yang mempengaruhi kualitas pada daging ayam, yaitu yang pertama pada saat hewan tersebut masih hidup, dapat ditelusuri kembali pada peraturan pelaksanaan penangkaran seperti pada kebersihan kandang, penyajian pakan, dan kesehatan hewan. Kedua, setelah hewan sudah disembelih, kontaminasi bakteri

melalui pengeluaran darah dapat mempengaruhi kualitas daging ayam (Murtidjo, 2003).

Kontaminasi bakteri pada daging ayam disebabkan oleh pisau yang tidak steril yang digunakan saat penyembelihan, yang memungkinkan masuknya mikroorganisme ke dalam pembuluh darah pada proses penyembelihan. Menurut Jay *et al.* (2005) cemaran bakteri terjadi selama proses pengolahan, pengemasan dan pendistribusian produk hewani. Kebersihan dan sanitasi yang buruk dan penggunaan air dalam pengolahan daging ayam juga mengakibatkan meningkatnya cemaran bakteri pada daging ayam.

2.1.4 Batas Cemaran Bakteri pada Daging Ayam

Daging ayam merupakan bahan pangan hewani yang bersifat *perishable food* yaitu pangan yang mudah rusak dan busuk (Purnawijayanti, 2001). Daging ayam merupakan tempat media berkembang biak yang baik bagi mikroorganisme karena mengandung banyak air dan nutrisi. Pencemaran daging ayam dimungkinkan sejak terjadinya proses penyembelihan sampai daging ayam siap dikonsumsi. Pencemaran daging ayam diawali dengan mikroorganisme yang masuk ke aliran darah saat penyembelihan dengan menggunakan peralatan yang kotor dan tidak bersih (Soeparno, 2005). Berikut ini batas maksimal cemaran mikroorganisme pada daging ayam berdasarkan SNI Nomor 7388 Tahun 2009: (Tabel 2.1)

Tabel 2.2 Batas maksimal cemaran mikroba pada daging ayam

No.	Jenis	Satuan	Persyaratan
1.	<i>Total Plate Count</i>	CFU/g	Maksimal 1×10^6
2.	<i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/g	Maksimal 1×10^2
3.	<i>Escherichia coli</i>	CFU/g	Maksimal 1×10^1
4.	<i>Salmonella sp.</i>	per 25 g	Negatif
5.	<i>Coliform</i>	MPN/g	Maksimal 1×10^2
6.	<i>Campylobacter sp.</i>	Per 25 g	Negatif

Sumber: BSN (2009)

2.2 *Total Plate Count* (TPC)

Total Plate Count (TPC) adalah metode kuantitatif untuk menentukan jumlah koloni bakteri yang ada di setiap g atau mL sampel. Prinsip metode TPC adalah setiap sel mikroba hidup diinokulasi ke dalam media padat baik melalui *pour plate* atau *streak plate* dan diinkubasi pada suhu yang sesuai selama 24-48 jam, sel mikroba akan membentuk koloni untuk membentuk yang bisa melihatnya dengan mata telanjang secara langsung (Waluyo, 2010).

Proses TPC dapat dibagi menjadi dua proses yaitu proses metode tuang *pour plate* dan proses penghamparan atau permukaan *spread plate*. Pada metode penuangan, 1 mL pengenceran sampel yang diinginkan dipipet ke dalam cawan petri, dituangkan di atas media agar yang masih cair, dan diputar hingga suspensi merata. Sebaliknya, pada metode sebar, media agar terlebih dahulu dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan memadat. Sampel dari pengenceran yang diinginkan menjadi 0,1 mL kemudian dipipet ke permukaan agar dan diratakan menggunakan L steril (Buckle, 2007).

Untuk memenuhi statistik, cawan petri yang dipilih untuk perhitungan adalah cawan yang berisi 30-300 koloni. Serangkaian pengenceran harus dilakukan

terlebih dahulu untuk mendapatkan koloni yang memenuhi persyaratan. Pengenceran sampel sangat penting untuk menghindari koloni bakteri saling tumpang tindih akibat konsentrasi sampel yang sangat tinggi (BPOM, 2011).

Suatu *Standard Plate Count* (SPC) digunakan untuk perhitungan TPC antara lain (Waluyo, 2010):

1. Cawan petri yang dipilih untuk penghitungan adalah cawan dengan jumlah koloni antara 30-300. Jika tidak ada, cawan dengan jumlah koloni yang mendekati persyaratan ini dipilih.
2. Beberapa koloni bersatu membentuk rumpun koloni besar, tetapi jumlah koloni dipertanyakan dan harus dihitung sebagai satu koloni.
3. Koloni garis tebal dan satu deretan dihitung sebagai satu koloni.

Selain itu, data hasil TPC harus sesuai aturan *Standard Plate Count* (Waluyo, 2010):

1. Jika pengenceran menghasilkan kurang dari 30 koloni per cawan petri, berarti pengenceran terlalu tinggi dan hanya koloni pada pengenceran terendah yang dihitung.
2. Jika pengenceran menghasilkan lebih dari 300 koloni per cawan petri, pengenceran terlalu rendah dan hanya koloni pengenceran tertinggi yang dihitung.
3. Jika pengenceran menunjukkan sekitar 30-300 koloni dan rasio hasil tertinggi dan terendah untuk dua pengenceran adalah 2 atau kurang, rata-rata dari kedua nilai tersebut ditentukan dengan hitung pengencerannya. Jika perbandingan hasil tertinggi dan terendah lebih besar dari 2, maka dituliskan hasil terendah.

4. Jika pengenceran dijalankan dalam rangkap dua, data harus diperoleh dari kedua cawan, bukan hanya satu.

2.3 Most Probable Number (MPN)

Metode MPN merupakan pengenceran sampel hingga tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang sesuai. Apabila dalam tabung reaksi yang ditanam menunjukkan adanya tanda gas didalam tabung durham maka hasilnya dapat dikatakan positif. Semakin banyak sampel yang dimasukkan (pengenceran lebih rendah), maka tabung positif akan banyak muncul. Apabila sampel yang lebih sedikit (pengenceran lebih tinggi) akan menghasilkan lebih sedikit tabung positif. Tabung positif dihasilkan dari volume atau pengenceran yang cukup sehingga hasil tabung positif sangat bergantung pada kemungkinan sel akan terambil oleh pipet saat dimasukkan ke dalam media, sehingga homogenisasi mempengaruhi metode ini. Tujuan pengenceran bertingkat adalah untuk meminimalkan atau mengurangi jumlah mikroorganisme tersuspensi dalam cairan (Kamaliah, 2017).

Metode MPN memiliki tahap pengujian yaitu uji penduga, uji penegasan, dan uji pelengkap. Metode MPN juga memiliki keakuratan 95% nilai MPN terdapat nilai yang tertinggi dan nilai MPN yang terendah (Nuria, 2009). Tahap-tahap dalam pengujian metode MPN yaitu:

1. Uji Penduga

Uji penduga adalah uji keberadaan *Coliform* berdasarkan produksi asam dan gas dari fermentasi laktosa oleh *Coliform*. Dilihat dari kekeruhan media laktosa dan gas yang dihasilkan dapat dilihat pada tabung durham yang berupa gelembung-gelembung. Jika gas terbentuk dalam tabung durham, tabung dinyatakan positif.

Jumlah bakteri dapat diperkirakan dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi pembentukan asam dan gas positif dan membandingkan pada tabel MPN (Widiyanti, 2004).

2. Uji Penegasan

Uji penegasan bertujuan membuktikan adanya bakteri *Coliform*, karena pada uji penduga hasil positif tidak hanya disebabkan oleh bakteri *Coliform*, karena dapat tumbuh bakteri lain juga yang dapat memfermentasikan laktosa disertai dengan gelembung udara. Media yang hanya dapat menumbuhkan bakteri *Coliform* dan menghambat bakteri selain bakteri *Coliform*, yaitu media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB), sehingga pada uji penegasan ini digunakan media tersebut. Kemudian pada sampel positif pada uji penegasan diinokulasikan pada media BGLB dan diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 37°C. Apabila ada gelembung gas pada tabung durham, maka pada uji penegasan dinyatakan positif (Rahaja, 2015).

3. Uji Pelengkap

Uji pelengkap untuk mengetahui bakteri *Escherichia coli*. Sampel positif pada uji konfirmasi diinokulasikan pada media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) merupakan media selektif untuk pertumbuhan *E. coli* karena mengandung eosin yang menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan hanya memungkinkan pertumbuhan bakteri Gram negatif. Ketika kultur menghasilkan *E. coli*, akan menghasilkan koloni berwarna hijau metalik (Rahaja, 2015).

2.4 *Escherichia coli*

Allah SWT berfirman dalam Q.S Yunus (10): 61 Sebagai berikut:

وَمَا تَكُونُ فِي شَأْنٍ وَمَا تَتْلُوا مِنْهُ مِنْ قُرْآنٍ وَلَا تَعْمَلُونَ مِنْ عَمَلٍ إِلَّا كُنَّا عَلَيْكُمْ شُهُودًا
إِذْ تُفِيضُونَ فِيهِ وَمَا يَعْزُبُ عَنْ رَبِّكَ مِنْ مِثْقَالِ ذَرَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي السَّمَاءِ وَلَا أَصْغَرَ
مِنْ ذَلِكَ وَلَا أَكْبَرَ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ

Artinya: “Dan tidaklah engkau (Muhammad) berada dalam suatu urusan, dan tidak membaca suatu ayat Al-Quran serta tidak pula kamu melakukan suatu pekerjaan, melainkan Kami menjadi saksi atasmu ketika kamu melakukannya. Tidak lengah sedikit pun dari pengetahuan Tuhanmu biarpun sebesar zarah, baik di Bumi maupun di langit. Tidak ada sesuatu yang lebih kecil dan yang lebih besar daripada itu, melainkan semua tercatat dalam Kitab yang nyata (Lauh Mahfuz).”

Menurut al-Qurthubi (2009) Lafadz *zarrotin* yang memiliki arti seberat timbangan atom atau seekor semut merah yang kecil. Selanjutnya, Muhammad (2003) mendefinisikan *zarrotin* sebagai benih atau biji yang paling kecil dan paling rendah. Kemudian al-Maraghi (1993) menafsirkan *zarrotin* sebagai semut yang kecil atau sesuatu yang sangat kecil dan ringan, seperti debu lembut yang terlihat dalam di bawah sinar matahari yang masuk ke dalam rumah melalui celah di dinding. Sementara itu, lafadz *zarrotin* juga diartikan seberat biji sawi atau serangga yang sangat kecil yang terlihat di bawah sinar matahari (al-Jazairi, 2007).

Berdasarkan beberapa tafsir QS. Yunus (10): 61 di atas, lafadz *zarrotin* memiliki beberapa penafsiran seperti seberat atom, semut merah yang kecil, biji yang paling kecil dan debu yang lembut. Dari beberapa tafsir tersebut, dapat ditarik suatu pernyataan bahwa lafadz *zarrotin* memiliki arti segala sesuatu yang sangat kecil, baik yang dapat dilihat secara kasat mata maupun yang tidak kasat mata. Dalam biologi, lafadz *zarrotin* dapat merujuk pada makhluk hidup yang sangat

kecil dan tidak kasat mata sehingga membutuhkan alat bantu khusus untuk melihatnya. Makhluk hidup ini adalah bakteri. Salah satu bakteri yang paling umum ditemukan sebagai flora normal saluran pencernaan manusia adalah *E. coli*.

2.4.1 Morfologi *Escherichia coli*

Escherichia coli pertama kali diidentifikasi pada tahun 1885 oleh Theodor Escherich dalam studinya tentang sistem pencernaan hewan muda (Jawetz, 2008). *Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif pendek berbentuk batang yang terdapat secara tunggal atau berpasangan dalam rantai pendek dengan panjang ± 2 μm , diameter 0,7 μm , dan tebal 0,5 μm . *E. coli* memiliki flagela peristrik bersifat motil (Purwoko, 2007).

Eosin Methylene Blue Agar adalah media selektif diferensial untuk isolasi dan identifikasi *E. coli* (Lindquist, 2004). Media EMBA mengandung eosin dan methylene blue yang menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif. Oleh sebab itu, media ini selektif untuk pertumbuhan bakteri gram negatif. Selain itu, media EMBA juga mengandung laktosa. Laktosa bertindak sebagai sumber karbon dan membedakan bakteri Gram-negatif berdasarkan kemampuannya memfermentasi laktosa. *E. coli* dapat memfermentasi laktosa menjadi asam. Konsentrasi asam yang tinggi dapat mengendapkan metilen biru pada media EMBA. Hal ini memungkinkan untuk mengubah warna media dari merah ungu sedang menjadi kehijauan metalik. Sebaliknya, bakteri yang tidak dapat memfermentasi laktosa memiliki medium berwarna merah muda (tidak berwarna). (Lindquist, 2004).

E. coli yang ditumbuhkan pada media EMBA membentuk koloni bulat, cembung, bertepi licin, berwarna ungu kehijauan metalik seperti pada Gambar 2.1. (Pelczar, 2008). Di sisi lain, *Enterobacter aerogens* memiliki koloni berwarna

merah jambu dan *Pseudomonas aeruginosa* memiliki koloni tidak berwarna (Wehr, 2004).

Klasifikasi bakteri *E. coli* adalah sebagai berikut (Brooks, 2007):

Kingdom: Bacteria

Phylum: Proteobacteria

Class: Gammaproteobacteria

Ordo: Enterobacteriales

Family: Enterobacteriaceae

Genus: Escherichia

Species: *Escherichia coli*



Gambar 2.1 Koloni *E. coli* pada media EMBA (Selfiana, 2017).

Dinding sel bakteri Gram-negatif tipis, tetapi memiliki struktur tiga lapis yang terdiri dari membran luar, peptidoglikan, dan membran dalam. Peptidoglikan pada bakteri Gram-negatif memiliki struktur yang lebih kompleks dengan bakteri Gram-positif. Peptidoglikan ini memberi sel kekakuan, memberi bentuk, dan membantu mencegah sel lisis (Purwoko, 2007).

Membran luar bakteri Gram-negatif terdiri dari lipid, protein dan liposakarida. Kandungan lipid lebih tinggi dari bakteri Gram-positif. Kemampuan

membran luar untuk mengeluarkan molekul hidrofobik yang biasanya tidak ditemukan pada membran biologis berfungsi untuk melindungi sel dan garam empedu. Membran luar memiliki jalur khusus yang terdiri dari molekul protein yang disebut porin yang memungkinkan difusi pasif komponen hidrofilik seperti asam amino, kelas asam amino tertentu dan gula (Brooks, 2008).

2.4.2 Patogenesis *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah anggota flora normal saluran pencernaan pada manusia. Flora normal dalam tubuh manusia berperan penting dalam menjaga kesehatan, antara lain; konversi pigmen empedu, asam empedu, sintesis vitamin K, penyerapan nutrisi makanan. *E. coli* juga merupakan flora normal yang ditemukan pada swab vagina. *E. coli* telah dilaporkan terdapat pada vagina sekitar 9-28% wanita tidak hamil dan 24-31% wanita hamil (Ganiswara, 1995).

E. coli menjadi berbahaya ketika jumlah bakteri ini meningkat di saluran pencernaan atau di luar usus. Perkiraan jumlah *Escherichia coli enterohemoragik* yang dapat menyebabkan penyakit adalah sekitar 10^1 sampai 10^3 (Naim, 2004). *E. coli* pemicu 80% infeksi saluran kemih, 50% pneumonia (usia rata-rata 53 tahun), 80% meningitis neonates dan menyebabkan diare. Dalam beberapa tahun terakhir, *E. coli* telah dilaporkan sebagai agen penyebab vaginitis aerobik. Bakterial vaginosis dapat menyebabkan penyakit pada saluran reproduksi dengan melepaskan enzim sialidase dan mucinase yang berlebihan pada selaput lendir sehingga menyebabkan peradangan pada vagina (Sherrad, 2011).

2.5 *Salmonella sp.*

2.5.1 Morfologi *Salmonella sp.*

Salmonella sp. ditemukan dalam tubuh babi oleh Theobald Smith pada tahun 1885. *Salmonella* Berbentuk batang lurus, Gram-negatif, ukuran 2-4 μm x 0,5-0,8 μm , tidak berspora, mencari jalan dengan peritik flagella. Bakteri ini tumbuh pada kondisi aerob dan anaerob fakultatif dengan suhu optimum 37°C (Todar, 2008).

Salmonella Shigella agar adalah media selektif dan diferensial yang digunakan untuk mengisolasi *Salmonella* dan beberapa *Shigella* dari bahan pangan atau sampel klinis (Yunus, 2017). Media SSA mengandung natrium tiosulfat, natrium sitrat, bile salt mixture, dan warna hijau cemerlang untuk menghambat bakteri Gram positif, dan media tersebut selektif untuk bakteri Gram negatif. Selain itu, media SSA juga mengandung laktosa sebagai sumber karbohidrat dan membedakan bakteri gram negatif berdasarkan kemampuannya memfermentasi laktosa. Beberapa flora usus normal dapat memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam ditunjukkan oleh indikator merah netral yang mengubah merah sedang. *Salmonella* dan *Shigella* adalah mikroorganisme yang tidak memfermentasi laktosa dan tumbuh sebagai koloni tidak berwarna dengan atau tanpa bagian tengah berwarna hitam (Wehr, 2004).

Pertumbuhan *Salmonella* pada media SSA ditandai dengan koloni kecil berbentuk bulat, cembung, licin, tidak berwarna, dengan bagian tengah berwarna hitam seperti pada Gambar 2.2. akibat produksi H_2S . *Salmonella* sp. natrium tiosulfat dapat direduksi menjadi sulfat dan H_2S . Terbentuknya gas H_2S terdeteksi sebagai endapan hitam yang disebut pusat hitam. Koloni *Shigella* dengan pusat berwarna hitam tampak tidak berwarna karena tidak menghasilkan H_2S (Wehr, 2004).

Klasifikasi bakteri *Salmonella* sp. menurut Bergey's (2005) sebagai berikut:

Kingdom: Bacteria

Phylum: Proteobacteria

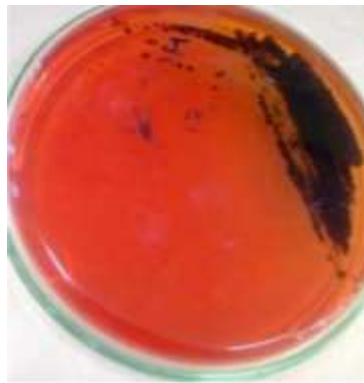
Class: Gammaproteobacteria

Ordo: Enterobacteriales

Family: Enterobacteriaceae

Genus: *Salmonella*

Species: *Salmonella* sp.



Gambar 2.2 Koloni *Salmonella* sp. pada media SSA (Jellia, 2016).

2.5.2 Patogenesis *Salmonella* sp.

Salmonella sp. dapat menyebabkan penyakit pada manusia yang disebut salmonellosis. Estimasi sel untuk jumlah *Salmonella* $<10^3$ dapat menyebabkan penyakit. Salmonellosis disebabkan oleh makanan yang terkontaminasi salmonella yang dikonsumsi oleh manusia. Salmonellosis ditandai dengan demam akut, sakit perut, diare, dan terkadang muntah. *Salmonella* secara klinis ada dua jenis; *Salmonella* tifoid, yang menyebabkan demam tifoid, dan salmonella non-tifoid, yang menyebabkan gastroenteritis (Yunus, 2017).

2.6 *Staphylococcus aureus*

2.6.1 Morfologi *S. aureus*

Nama *S. aureus* diberikan oleh Anton J. Rosenbach pada tahun 1884. Dilampirkan oleh seorang ahli bedah berkebangsaan Jerman yang menegaskan bahwa kultur koloninya berbentuk bulat dan berwarna kuning keemasan (Radji, 2011). *S. aureus* adalah bakteri berbentuk bola Gram positif dengan diameter 0,7–1,2 μm . *Staphylococcus aureus* tidak bergerak, tidak membentuk spora, dan dapat tumbuh dalam kondisi aerobik dan anaerobik fakultatif. Suhu optimum adalah 37 °C. Bakteri ini tersusun secara acak dalam kelompok mirip anggur, tersusun dalam kelompok empat (tetrad), membentuk susunan (3-4 sel), membentuk koloni, atau hidup sendiri-sendiri (Dewi, 2013).

Mannitol Salt Agar adalah media selektif diferensial yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi *Staphylococcus aureus* (Sharp, 2006). Media MSA mengandung garam NaCl konsentrasi tinggi (7,5-10%) yang bertindak sebagai sumber nitrogen sekaligus menghambat pertumbuhan bakteri selain *Staphylococcus* (Boerlin, 2003). Karena MSA adalah media selektif untuk *Staphylococcus*, sebagian besar bakteri tidak dapat tumbuh dalam konsentrasi garam yang tinggi. Selain itu, media MSA mengandung manitol sebagai sumber karbohidrat dan fenol merah sebagai indikator pH. *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media MSA memfermentasi manitol menjadi asam. Produk asam organik yang dihasilkan menyebabkan penurunan pH yang mengubah indikator fenol merah. Ini akan mengubah warna media dari merah menjadi kuning. Oleh karena itu, media MSA juga merupakan media diferensiasi karena hanya *S. aureus*

yang dapat menghasilkan koloni kuning yang dikelilingi oleh zona kuning keemasan (Tambayong, 2009).

Koloni *S. aureus* pada media MSA berbentuk bulat, halus, koloni berpigmen kuning menonjol dikelilingi zona kuning keemasan karena adanya pigmen lipokrom seperti pada Gambar 2.3. Pigmen ini dibedakan dari *S. epidermidis*, yang menghasilkan pigmen putih tanpa mengubah warna medium, karena tidak dapat memfermentasi manitol (Todar, 2002).

Menurut Bergey's (2005), *S. aureus* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom: Bacteria

Phylum: Firmicutes

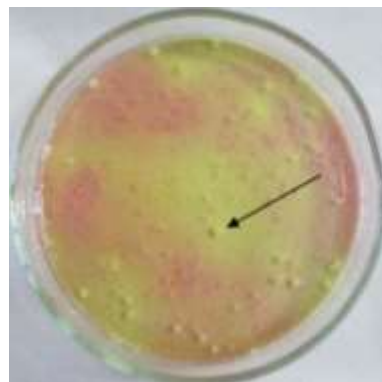
Class: Bacilli

Ordo: Bacillales

Family: Staphylococcaceae

Genus: Staphylococcus

Species: *Staphylococcus aureus*



Gambar 2.3 Koloni *S. aureus* berwarna kuning pada media MSA (Rahayu, 2014).

Bakteri Gram-positif memiliki struktur dinding sel tebal, kandungan lipid yang rendah dan berlapis tunggal. Lapisan peptidoglikan bakteri Gram-positif adalah monolayer dan menyumbang lebih dari 50% dari berat kering. Peptidoglikan mengandung asam teikoat. Ada dua jenis asam teikoat. Pertama, asam teikoat dinding sel, yang secara kovalen berikatan dengan peptidoglikan, dapat mengikat ion magnesium dan mengirimkannya secara intraseluler, juga berperan dalam fungsi normal selubung sel. Kedua, asam teikoat membran lipoteikoat secara kovalen berikatan dengan glikolipid membran dan ketidakmampuan mesosom untuk berperan dalam perlekatan dinding sel ke membran sel (Brooks, 2008).

2.6.2 Patogenitas *Staphylococcus aureus*

S. aureus merupakan salah satu jenis flora normal dalam tubuh manusia. Sekitar 30-50% orang dewasa terdapat oleh bakteri ini. Dalam keadaan normal, *S. aureus* ditemukan pada saluran pernapasan bagian atas, kulit, saluran pencernaan, dan vagina. *S. aureus* pada suatu saat menjadi patogen manusia dan penyebab paling umum infeksi dan penyakit kulit. Infeksi dapat terjadi saat terjadi intervensi dan pertahanan tubuh terganggu, seperti saat operasi. *S. aureus* menghasilkan enzim hyaluronidase dan lipase yang merusak jaringan dan dapat menyebar ke jaringan sekitarnya selama proses infeksi (Jawets, 2008).

S. aureus dalam jumlah $>10^5$ CFU/g akan membentuk enterotoksin yang bersifat tahan panas. Enterotoksin tersebut dapat menyebabkan keracunan makanan atau intoksikasi. Intoksikasi terjadi karena mengonsumsi makanan yang mengandung toksin yang telah diproduksi sebelumnya oleh mikroorganisme pada makanan tersebut. Keracunan makanan ditandai dengan rasa mual, muntah, diare hebat, dan tidak demam (Jawets, 2008). *S. aureus* dapat ditularkan antar manusia

melalui kontak langsung dengan kulit yang terinfeksi dan kontak tidak langsung dengan menyentuh barang yang telah berhubungan dengan orang terinfeksi (Brook, 2008).

S. aureus menghasilkan enterotoksin yang tahan panas pada kadar di atas 10^5 CFU/g. Enterotoksin ini dapat menyebabkan keracunan. Keracunan terjadi karena memakan makanan yang mengandung toksin yang sebelumnya diproduksi oleh mikroorganisme di dalam makanan tersebut. Keracunan makanan ditandai dengan mual, muntah, diare parah dan tidak adanya demam (Jawetz, 2008). *S. aureus* dapat ditularkan sesama manusia melalui sentuhan langsung dengan kulit yang telah terinfeksi dan kontak tidak langsung dengan menyentuh sesuatu benda yang bersentuhan dengan orang yang terinfeksi (Brooks, 2008).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif eksploratif dilakukan pengujian pada daging ayam di Beberapa Pasar dan Supermarket Kota Malang untuk mengetahui cemaran bakteri patogen yang dapat merugikan kesehatan bagi tubuh manusia khususnya bakteri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, dan *Escherichia coli*.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan bulan Juli 2022 – September 2022 di Laboratorium Mikrobiologi Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Sampel

Pengambilan sampel dengan cara membeli daging ayam di Pasar Besar, Pasar Gadang, Oro-oro dowo dan Supermarket superindo Kota Malang. Sampel yang diambil diletakkan dalam *stryrofoam cool box* steril untuk menjaga suhu dan kondisi sampel tetap dalam kondisi baik untuk kemudian dibawa ke laboratorium mikrobiologi.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Alat dalam penelitian ini antara lain Timbangan analitik, Tabung reaksi, Rak tabung reaksi, Pipet ukur, Mikropipet, blue tip, Erlenmeyer, Gelas ukur, Beaker glass, Cawan petri, Inkubator, Autoklaf, Bunsen, *Hot plate*, *Magnetic stirrer*,

Laminar Air Flow (LAF), Batang L, Vortex, Plastik wrap, Alumunium foil, *Colony counter*, Ose, Tabung durham.

3.4.2 Bahan

Bahan dalam penelitian ini antara lain sampel daging ayam, aquades, spirtus, kapas, kassa, *Plate Count Agar* (PCA), *Buffer Pepton Water* (BPW), *Mannitol Salt Agar* (MSA), dan *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA), *Salmonella Shigella Agar* (SSA), *Lactose borth* (LB), *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), Larutan Hidrogen Peroksida 3%, Minyak immerse, Larutan pewarnaan gram (Kristal violet, Iodin, Alkohol 90%, Safranin).

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Sterilisasi Alat

Alat yang digunakan harus disterilisasi terlebih dahulu. Langkah sterilisasi alat dilakukan dengan cara dibungkus alat gelas yang terbuat dari kaca dengan kertas dan dibungkus plastik tahan panas. Kemudian diletakkan dalam autoklaf untuk proses sterilisasi dengan tekanan 1 atm dan dengan suhu 121°C selama 15 menit (Utami, 2004).

3.5.2 Pembuatan Media

Media BPW ditimbang 20 g dilarutkan dengan 1000 mL aquades, media PCA ditimbang 22,5 g dilarutkan dengan 1000 mL aquades, media MSA ditimbang 30 g dilarutkan dengan 500 mL aquades, media EMBA ditimbang 18,75 g dilarutkan dengan 500 mL, media LB ditimbang 12,5 g dilarutkan dengan 500 mL aquades, media BGLB ditimbang 20 g dilarutkan dengan 500 mL aquades, media TSIA ditimbang 12,8 g dilarutkan dengan 200 mL aquades. Kemudian didihkan dengan mempergunakan *hot plate* dan *magnetic stirrer*, kemudian diletakkan dalam

autoklaf untuk proses sterilisasi dengan tekanan 1 atm dan dengan suhu 121°C selama 15 menit (Handayani, 2017).

3.5.3 Pengujian TPC

1. Pengenceran dan Inokulasi

TPC dilakukan dengan cara mengambil sampel daging ayam. Kemudian daging ayam yang telah di ambil dilakukan pemotongan sebanyak 2,5 g. Selanjutnya dihaluskan daging ayam 2,5 g dan ditambahkan media BPW (*Buffer Peptone Water*) 22,5 mL (pengenceran 10^{-1}). Dilakukan pengambilan 1 mL suspensi pada pengenceran 10^{-1} selanjutnya dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi BPW 9 mL (pengenceran 10^{-2}) dilakukan hal yang sama sampai pengenceran 10^{-6} . Suspensi yang telah diencerkan pada 10^{-1} - 10^{-6} masing-masing diambil 1 mL dan dimasukkan kedalam cawan petri steril kemudian dimasukkan media PCA secara tuang (*pour plate*). Selanjutnya diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24-48 jam. Jumlah koloni yang dihitung pada setiap cawan petri dengan hasil koloni 30-300. Koloni dihitung dengan menggunakan rumu sebagai berikut (Fardiaz, 1993):

$$\Sigma \text{ Koloni pada cawan petri} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

2. Pewarwaan Gram

Koloni bakteri diambil satu ose dan diratakan kemudian fiksasi preparat dengan melewati diatas api sebanyak 8-10 kali dan didinginkan preparat pada suhu ruangan. Pertama preparat ditetaskan larutan *crystal violet* didiamkan selama 1 menit kemudian dibilas dengan aquades, setelah itu ditetaskan iodin dan didiamkan selama 1 menit kemudian dibilas dengan aquades yang mengalir lalu ditetaskan alcohol 96% didiamkan selama 30 detik. Ditetaskan safranin didiamkan

selama 45-60 detik kemudian dibilas dengan aquades. Lalu ditetaskan minyak immerse sebanyak 1 tetes dan dilihat di mikroskop. Hasil koloni bakteri yang berwarna ungu termasuk bakteri Gram positif sedangkan koloni bakteri yang berwarna merah termasuk ke dalam bakteri Gram negatif (Yuswananda, 2015).

3.5.4 Pengujian MPN *E. coli*

1. Test Penduga

Test penduga dengan metode MPN (*Most Probable Number*) menggunakan 3 seri tabung. Disiapkan 9 tabung reaksi LB (*Laktosa Broth*) yang di dalamnya sudah terisi dengan tabung durham posisi terbalik, sampel uji di vortex sampai homogen. Kemudian 9 tabung LB masing-masing diinokulasikan dengan 1 mL sampel. Selanjutnya di inkubasi pada suhu 37°C dengan waktu 24 jam (Nugroho, 2006).

2. Test Penegasan

Test ini menggunakan media BGLB (*Brilliant Green Laktosa Broth*). Test ini dilakukan untuk menegaskan hasil positif dan tes perkiraan. Dari setiap tabung yang menunjukkan gas positif pada uji test praduga, di vortex dan masing-masing diambil 1 mL, kemudian dimasukkan pada tabung BGLB setelah itu tabung BGLB diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Selanjutnya amati terbentuknya asam dan gas pada tabung durham, adanya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri *Coliform*, asam dilihat dari perubahan warna dan gas dapat dilihat dalam tabung durham berupa gelembung gas. Kemudian hasilnya dirujuk ke tabel MPN ragam 333 untuk melihat total cemaran bakteri *E. coli*, setelah itu dilanjutkan uji pelengkap (Nugroho, 2006).

3. Uji Pelengkap

Uji pelengkap dilakukan konfirmasi yang positif terdapat bakteri *Coliform*. Diambil 0,1 mL dengan mikropipet dengan metode *spread plate* kemudian dituang kedalam cawan petri yang berisi media EMBA, selanjutnya disebar dengan menggunakan batang L yang disterilkan dengan bunsen agar suspensi merata. Kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C (Nugroho, 2006).

3.5.5 Pengujian Bakteri *Salmonella* sp.

1. Pra-pengayaan

Sampel ditimbang sebanyak 25 g secara aseptik kemudian masukkan kedalam wadah yang steril. Tambahkan dengan larutan LB (*lactose broth*) sebanyak 225 mL kedalam wadah steril yang berisi sampel. Kemudian dihomogenkan hingga larutannya menjadi homogen satu sama lain lalu pindahkan suspensi ke gelas erlenmeyer. Setelah itu diinkubasi pada temperatur 37°C selama 24 jam (Yuswananda, 2015).

2. Isolasi Bakteri *Salmonella* sp.

Setelah dari *lactose broth* diambil menggunakan ose kemudian diinokulasikan pada media *Salmonella Shigella Agar* (SSA). Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu amati koloni *Salmonella* sp. yang tumbuh pada media SSA. Koloni yang terbentuk pada media SSA adalah berwarna bening berbintik hitam (Yuswananda, 2015).

3. Uji TSIA

Koloni yang di duga *Salmonella* sp. pada media SSA diambil sebanyak 1-2 koloni kemudian diinokulasikan ke TSIA dengan cara menusukkan ke dasar agar lalu digoreskan ke agar miring. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24

jam. Setelah itu amati koloni *Salmonella* sp. berupa pada dasar agar berwarna kuning, pada agar miring berwarna merah, terdapat H₂S berwarna hitam serta bisa terdapat gas ataupun tidak (Yuswananda, 2015).

3.5.6 Pengujian Bakteri *Staphylococcus aureus*

Perhitungan total bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode pengenceran melalui seri pengenceran. Sampel daging ayam ditimbang di laboratorium sebanyak 10 g secara aseptis kemudian ditambahkan sebanyak 90 mL BPW (*Buffer Pepton Water*) dan dihomogenkan sehingga didapatkan pangkat pengenceran 10⁻¹ kemudian sebanyak 1 mL suspensi dipipet pada pengenceran 10⁻¹ ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan BPW sehingga didapatkan pangkat pengenceran 10⁻² kemudian dihomogenkan larutan yang larut 10⁻² dengan menggunakan vortex selanjutnya dilakukan pada proses pengenceran hingga pengenceran 10⁻⁴. Sampel diambil sebanyak 1 mL pada tiap-tiap pengenceran dengan cara mikropipet dan kemudian ditumbuhkan pada media MSA (*Mannitol Salt Agar*) yang telah memadat kemudian diratakan dengan menggunakan batang L (*spreader*). Pada penelitian ini menggunakan metode *spread plate* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Jumlah koloni yang dihitung pada setiap cawan petri dengan hasil koloni 30-300. Koloni dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Fardiaz, 1993):

$$\Sigma \text{ Koloni pada cawan petri} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

1. Uji Katalase

Teteskan satu larutan hidrogen peroksida 3% atau hidrogen peroksida komersial diletakkan secara terpisah pada permukaan gelas obyek. Satu ose dari

koloni terduga diratakan secara perlahan pada salah satu tetesan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2). Bila terbentuk busa, maka uji katalase positif. *S. aureus* merupakan katalase positif.

3.5.7 Analisis Data

Data yang telah diperoleh berupa jumlah cemaran bakteri *Escherichia coli*, *Total Plate Count* (TPC), *Staphylococcus aureus* dan identifikasi bakteri *Salmonella* sp. Dalam 16 sampel daging ayam yang kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7388 Tahun 2009.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Cemaran Bakteri Pada Daging Ayam di Beberapa Pasar dan Supermarket Kota Malang

4.1.1 Total Plate Count (TPC)

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh jumlah koloni yang terbentuk disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil dari Metode TPC

No	Sampel	Jumlah Koloni	Standar cemaran/g	Keterangan	Rata-rata
1	PB1	3×10^6	1×10^6 CFU/g	TMS	$3,3 \times 10^6$
2	PB2	$4,4 \times 10^6$	1×10^6 CFU/g	TMS	
3	PB3	$3,5 \times 10^6$	1×10^6 CFU/g	TMS	
4	PB4	$2,4 \times 10^6$	1×10^6 CFU/g	TMS	
5	OD1	$3,9 \times 10^5$	1×10^6 CFU/g	MS	$4,5 \times 10^5$
6	OD2	$4,7 \times 10^5$	1×10^6 CFU/g	MS	
7	OD3	$5,2 \times 10^5$	1×10^6 CFU/g	MS	
8	OD4	$4,3 \times 10^5$	1×10^6 CFU/g	MS	
9	PG1	$4,8 \times 10^7$	1×10^6 CFU/g	TMS	6×10^7
10	PG2	7×10^7	1×10^6 CFU/g	TMS	
11	PG3	$6,1 \times 10^7$	1×10^6 CFU/g	TMS	
12	PG4	$6,2 \times 10^7$	1×10^6 CFU/g	TMS	
13	S1	1×10^5	1×10^6 CFU/g	MS	$1,2 \times 10^5$
14	S2	$1,3 \times 10^5$	1×10^6 CFU/g	MS	
15	S3	$1,1 \times 10^5$	1×10^6 CFU/g	MS	
16	S4	$1,4 \times 10^5$	1×10^6 CFU/g	MS	

Keterangan :

- PB = Pasar Besar
- OD = Oro-Oro Dowo
- PG = Pasar Gadang
- S = Supermarket
- TMS = Tidak Memenuhi Syarat
- MS = Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 4.1 maka diketahui bahwa sampel OD1, OD2, OD3, OD4, S1, S2, S3 dan S4 menunjukkan hasil yang masih di bawah standar maksimal cemaran bakteri sehingga memenuhi batas mutu Standar Nasional Indonesia (SNI)

Nomor 7388:2009. Pada sampel PB1, PB2, PB3, PB4, PG1, PG2, PG3 dan PG4 tidak memenuhi batas mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7388:2009 tentang batas cemaran bakteri pada daging ayam dengan jumlah total bakteri maksimal 1×10^6 CFU/g.

Hasil pengujian TPC pada daging ayam yang dijual di beberapa pasar dan supermarket di kota Malang adalah dengan jumlah rata-rata cemaran bakteri untuk pasar besar sebesar $3,3 \times 10^6$ CFU/g, oro-oro dowo sebesar $4,5 \times 10^5$ CFU/g, pasar gadang sebesar 6×10^7 CFU/g dan superindo sebesar $1,2 \times 10^5$ CFU/g. Jumlah cemaran bakteri yang berada di superindo memiliki nilai yang rendah. Hal ini dikarenakan fasilitas tempat perdagangan relatif lebih teratur, bersih dan disajikan dalam keadaan tertutup dengan menggunakan pengemas seperti plastik-wrap dengan memperhatikan suhu rak pemajangan karkas daging ayam. Berbeda dengan daging yang di jual di pasar yang umumnya dilakukan dalam keadaan terbuka, kemudian disajikan dilokasi yang kurang menjamin kebersihannya.

Para pedagang di pasar besar dan pasar gadang menjual daging ayam di kios atau tempat penjualan yang sederhana. Tempat berjualan daging ayam berada ditempat yang terbuka, letaknya yang berdekatan dengan pedagang lain serta langsung berhubungan dengan udara bebas. Kios daging ayam bisa berupa pondok bambu dengan atap ilalang atau genting, sebagian bahkan ada yang memasarkan daging ayam di tempat terbuka denga meja kayu sebagai alas.

Daging ayam yang memiliki nilai cemaran diatas SNI dikarenakan adanya cemaran bakteri yang terjadi sebelum dan sesudah hewan dipotong. Faktor yang harus diperhatikan saat penyembelihan hewan adalah permukaan kulit hewan harus bersih, hewan dalam kondisi sehat, tidak lelah, tidak kelaparan dan tenang,

pengeluaran darah harus berlangsung dengan cepat agar bakteri tidak berkembang biak. Pencemaran pada daging ayam dapat dicegah dengan proses pemotongan dengan higienis (Wibowo, 2021).

Menurut Bhalerao *et al*, (2010) Kerusakan daging ayam secara biologis banyak diakibatkan oleh adanya pertumbuhan mikroorganisme yang berasal dari ternak, pencemaran dari lingkungan baik pada saat proses pemotongan, penyimpanan, maupun pemasaran. Pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme dipengaruhi oleh faktor suhu penyimpanan, waktu, tersedianya oksigen dan kadar air pada daging. Sejalan dengan hal tersebut, Puspa dkk (2020) menambahkan bahwa faktor kontaminasi dan perkembangbiakan bakteri kemungkinan disebabkan oleh kurangnya perhatian pedagang akan kondisi pengolahan, penjualan, penyajian serta kebersihan tempat dan peralatan pemotongan daging ayam karena keterbatasan perlengkapan, keterbatasan ruang, air dan tempat pembuangan bulu dan jeroan.

Kondisi ruangan yang tidak bersih seperti lantai becek dan peralatan pedagang yang tidak dibersihkan saat pemotongan. Pedagang hanya mencuci pisau sebelum digunakan dengan air cucian yang tidak mengalir airnya, tetapi air yang ditampung dalam wadah ember dan digunakan berulang-ulang. Kondisi pasar yang ramai juga mengakibatkan pedagang tidak memperhatikan kondisi alat pemotongan. Daging ayam juga dapat tercemar dari kondisi tangan pedagang yang terlebih dahulu terkontaminasi bakteri atau dari tangan konsumen ketika memilih daging yang menyebabkan kualitas daging menurun (Dewantoro, 2009).

Menurut Zuanita dkk, (2014) menambahkan bahwa lokasi penjualan juga dapat menjadi sumber kontaminasi dari lingkungan. Proses pencucian peralatan dan

meja penjualan menggunakan air yang sama dapat memberikan kontaminasi baik langsung kepada daging ayam maupun peralatan. Pedagang dan pengunjung pasar juga merupakan sumber kontaminasi terhadap daging ayam. Kebiasaan memegang daging tanpa cuci tangan terlebih dahulu baik oleh pedagang maupun pengunjung juga merupakan sumber kontaminasi. Kebersihan diri khususnya Pola Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) oleh pedagang dan pengunjung pasar selain untuk menjaga kebersihan diri juga untuk meminimalisir kontaminasi (Syahrudin dkk, 2014).

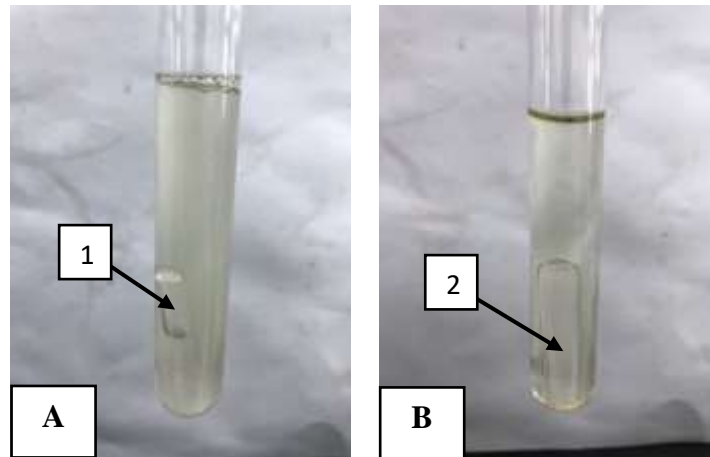
Untuk menekan tingkat cemaran bakteri pada daging ayam yang dijual di pasar perlu dilakukan tindakan tepat dalam pelaksanaan sanitasi dan higiene personal yang baik. Selain itu tata letak pasar yakni lokasi penjualan daging ayam juga berpengaruh untuk pertumbuhan mikroorganisme pada daging ayam. Menurut Selfiana dkk, (2017) tingkat pencemaran yang tinggi dipengaruhi oleh tempat berjualan yang terletak di pinggir jalan dan tempat berjualan juga terbuka sehingga mudah terkontaminasi dari udara dan debu. Rafika dkk, (2018) menambahkan bahwa sanitasi yang kurang baik dalam manajemen peternakan dan pedagang merupakan faktor kehadiran mikroorganisme patogen. Jumlah dan jenis mikroba berbahaya pada daging ayam yang dijual di pasar tradisional cukup mengkhawatirkan, hal ini terjadi apabila pemotongan ayam dilakukan dalam kondisi kebersihan dan sanitasi yang kurang baik (Gustiani, 2009). Menurut SNI Nomor 7338 Tahun 2009 untuk memenuhi persyaratan kualitas produk unggas, daging ayam dan produk olahannya harus sesuai dengan syarat yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional.

4.1.2 Hasil Cemaran Bakteri *Coliform* dengan Metode MPN dan TPC *E. coli*

4.1.2.1 Uji Penduga

Berdasarkan hasil uji penduga yang telah dilakukan dengan masa inkubasi 24-48 jam menunjukkan reaksi positif dan negatif pada sampel daging ayam seperti pada Gambar 4.1. sampel diuji menggunakan metode *Most Probable Number* dengan seri 3 tabung setiap pengencerannya. Pertama dilakukan yaitu uji pendugaan (*presumptive test*) dengan menggunakan media berupa (*Lactose Broth*) LB merupakan media untuk mendeteksi adanya bakteri *Coliform*. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya gas dalam tabung durham dan bersifat asam. Hal ini sesuai dengan Mukti (2016) yang menjelaskan bahwa reaksi positif dapat dilihat pada tabung durham yang terdapat ruang berisi gas, sehingga nampak seperti gelembung udara pada tabung durham, sedangkan reaksi negatif tidak ditemukan adanya gelembung gas dalam durham.

Media (*Lactose Broth*) LB merupakan media yang direkomendasikan untuk digunakan dalam prosedur kualitatif dalam mendeteksi *Coliform* pada air, makanan, dan produk susu. Komposisi media *Lactose Broth* yaitu bubuk Lab-Lemco, pepton, dan laktosa. Kandungan Lab-Lemco dan pepton pada media *Lactose Broth* dapat menjadi nutrisi penting untuk metabolisme bakteri, sedangkan laktosa dapat menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasikan. Laktosa yang terurai ditandai dengan adanya gelembung gas pada tabung durham yang diletakkan terbalik pada tabung reaksi (Oxoid, 2015).



Gambar 4.1 Uji penduga LB. (A) hasil positif LB dan (B) hasil negatif LB. (1) terdapat gelembung pada tabung durham (2) tidak terdapat gelembung pada tabung durham

Hasil uji penduga merupakan uji pendahuluan tentang ada tidaknya bakteri *Coliform*. Berdasarkan hasil Tabel 4.2. menunjukkan bahwa pada daging ayam di pasar besar, oro-oro dowo, pasar gadang telah terkontaminasi bakteri *Coliform* yang dinyatakan positif, dimana dalam tabung reaksi terlihat adanya gelembung pada tabung durham seperti pada Gambar 4.1. berbeda dengan daging ayam superindo yang dinyatakan negatif *Coliform*. Menurut Tururaja (2010) gelembung udara yang terdapat pada tabung durham menunjukkan terbentuknya asam yang menyebabkan kekeruhan pada media laktosa. Banyaknya kandungan bakteri *Coliform* dapat dilihat dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi positif terbentuk asam dan gas. Kamaliah (2017) menambahkan bahwa terbentuknya kekeruhan dan gas karena bakteri memfermentasikan laktosa menjadi asam laktat. Kekeruhan disebabkan oleh meningkatnya asam sehingga komponen laktosa menggumpal. Gumpalan inilah yang mejadikan hasil keruh. Sedangkan gas berasal dari hasil fermentasi laktosa membentuk gas karbondioksida. Gas inilah yang nantinya akan terperangkap dalam tabung durham yang dalam posisi terbalik.

Tabel 4.2 Hasil Uji penduga pada Daging ayam

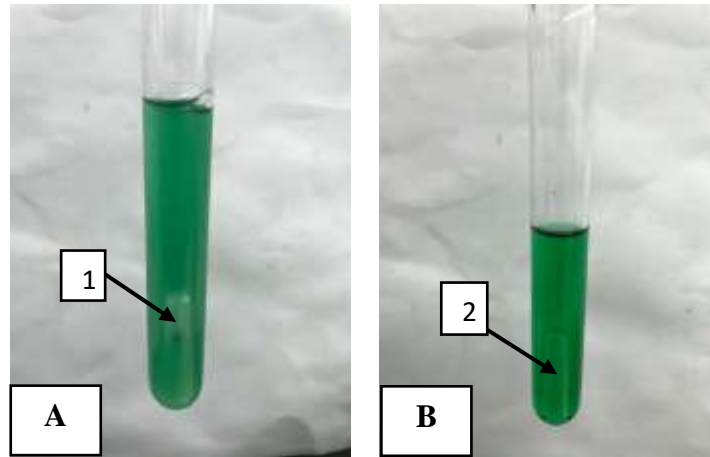
No	Sampel	Hasil uji penduga			Keterangan
		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	
1	PB 1	2	0	1	Positif
2	PB 2	1	2	1	Positif
3	PB 3	1	3	0	Positif
4	PB 4	2	0	2	Positif
5	OD 1	0	0	1	Positif
6	OD 2	0	1	1	Positif
7	OD 3	0	1	0	Positif
8	OD 4	0	1	1	Positif
9	PG 1	2	1	1	Positif
10	PG 2	2	1	2	Positif
11	PG 3	2	2	0	Positif
12	PG 4	2	3	1	Positif
13	S 1	0	0	0	Negatif
14	S 2	0	0	0	Negatif
15	S 3	0	0	0	Negatif
16	S 4	0	0	0	Negatif

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa rendahnya kualitas daging ayam di beberapa pasar dan supermarket secara mikrobiologi, akan tetapi perlu dilakukan uji selanjutnya untuk memastikan atau memperkuat kembali hasil kualitas daging ayam terdapat bakteri *Coliform* atau tidak. Uji selanjutnya yang diperlakukan ialah uji penegasan.

4.1.2.2 Uji Penegasan

Berdasarkan hasil uji penegasan pada Gambar 4.2. setelah masa inkubasi pada tabung durham menunjukkan adanya gas yang artinya terdapat bakteri *Coliform* pada sampel. Sebaliknya jika pada tabung durham tidak menunjukkan adanya gas berarti tidak adanya bakteri *Coliform*. Menurut Wandrivel dkk. (2012) bahwasanya media BGLB mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif atau dengan kata lain media ini dapat membatasi pertumbuhan bakteri selain *Coliform* gram negatif. Keberadaan bakteri *Coliform* gram negatif ditandai dengan

terbentuknya zat asam dan gas yang terlihat dengan tanda adanya gelembung pada tabung terbalik serta adanya perubahan warna media yang menjadi keruh.



Gambar 4.2 Uji penegasan BGLB. (A) hasil positif BGLB dan (B) hasil negatif BGLB (1) terdapat gelembung pada tabung durham (2) tidak terdapat gelembung pada tabung durham

Coliform adalah golongan bakteri yang merupakan campuran antara bakteri fekal dan bakteri non fekal. Prinsip penentuan angka bakteri *Coliform* adalah bahwa adanya pertumbuhan bakteri *Coliform* yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung Durham, setelah diinkubasikan pada media yang sesuai (Harmita dan Radji M, 2008).

Kontaminasi *Coliform* pada daging ayam kemungkinan berasal dari sistem pemotongan yang terdapat di pasar, karena keadaan pasar yang terbuka dan tidak memperhatikan aspek kebersihan. Kios penjualan daging ayam tidak dilengkapi dengan pendingin dan lalat yang beterbangan sehingga berdampak pada perkembangbiakan bakteri secara cepat.

Tabel 4.3 Hasil Uji Penegasan pada Daging

No.	Sampel	Hasil uji penegasan			Jumlah Bakteri MPN (MPN/g)
		10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
1	PB 1	1	0	1	7.2 koloni
2	PB 2	1	1	1	11 koloni
3	PB 3	0	2	0	6.2 koloni
4	PB 4	1	0	1	7.2 koloni
5	OD 1	0	0	0	-
6	OD 2	0	1	0	3.0 koloni
7	OD 3	0	0	0	-
8	OD 4	0	0	1	3.0 koloni
9	PG 1	2	0	1	14 koloni
10	PG 2	2	1	0	15 koloni
11	PG 3	2	0	0	9.2 koloni
12	PG 4	1	3	0	16 koloni
13	S 1	0	0	0	-
14	S 2	0	0	0	-
15	S 3	0	0	0	-
16	S 4	0	0	0	-

Pada uji penegasan didapatkan hasil tabung positif terdapat gelembung gas, kemudian dirujuk pada Lampiran 2. Tabel MPN seri 3. Hasil uji penegasan pada 16 sampel memiliki hasil yang beragam yang ditunjukkan pada Tabel 4.3 terdapat 4 sampel menunjukkan hasil yang masih di bawah mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7388:2009 tentang batas cemaran bakteri dengan jumlah total bakteri maksimal 10 MPN/g.

Bakteri *Coliform* yang sering mengkontaminasi daging ayam adalah *Escherichia coli* yang merupakan flora normal saluran pencernaan manusia dan hewan, namun jika bakteri ini mengkontaminasi makanan dan dikonsumsi manusia maka dapat menyebabkan diare yang akut (*gastroenteritis*) sehingga perlu diwaspadai (Wibisono dkk., 2020). Penyakit yang ditularkan melalui makanan (*foodborne disease*) biasanya bersifat toksik maupun infeksius. Intoksikasi yang disebabkan oleh golongan bakteri *Coliform* memiliki gejala klinis gangguan saluran pencernaan seperti diare, muntah dan demam (Alam dkk., 2013).

Talenan yang tidak dicuci setiap konsumen membeli potongan ayam, sehingga mengakibatkan kotoran yang ada dalam talenan tidak hilang dan bakteri yang ada di talenan dapat mengakibatkan kontaminasi sehingga bakteri dapat berpindah ke daging ayam tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Elfrida dkk, (2012) tingkat kontaminasi cemaran bakteri pada daging ayam dapat terjadi setelah proses penyembelihan atau pada saat berada di tempat penjualan dan berkontak dengan pisau, alas pemotong daging maupun peralatan lainnya yang digunakan oleh pedagang.

4.1.2.3 Uji Pelengkap

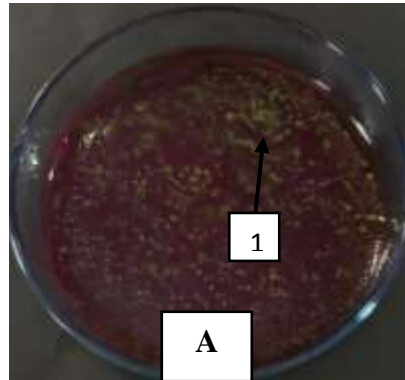
Tahap terakhir yaitu uji pelengkap (*Complete Test*) yaitu sampel yang menunjukkan hasil positif pada uji penegasan dilanjutkan dengan uji pelengkap menggunakan media selektif EMB agar, uji ini digunakan untuk mengetahui adanya bakteri *E. coli* pada sampel dengan menggunakan media selektif EMB (*Eosin Methylen Blue*). Uji ini dinyatakan positif apabila pada cawan petri ditemukan koloni yang berwarna hijau metalik. Berdasarkan hasil penelitian pada tahap uji pelengkap disajikan pada Tabel 4.4 (halaman 41).

Tabel 4.4 Hasil Uji pelengkap pada Daging Ayam

No	Sampel	Jumlah koloni	Hasil uji pelengkap	Keterangan
1	PB 1	1,7 x 10 ² CFU/g	warna hijau metalik	Positif
2	PB 2	1,6 x 10 ² CFU/g	warna hijau metalik	Positif
3	PB 3	1,9 x 10 ² CFU/g	warna hijau metalik	Positif
4	PB 4	2,4 x 10 ² CFU/g	warna hijau metalik	Positif
5	OD 1	0	Tidak hijau metalik	Negatif
6	OD 2	0	Tidak hijau metalik	Negatif
7	OD 3	0	Tidak hijau metalik	Negatif
8	OD 4	0	Tidak hijau metalik	Negatif
9	PG 1	1,6 x 10 ³ CFU/g	warna hijau metalik	Positif
10	PG 2	2 x 10 ³ CFU/g	warna hijau metalik	Positif
11	PG 3	1,8 x 10 ² CFU/g	warna hijau metalik	Positif
12	PG 4	2,7 x 10 ³ CFU/g	warna hijau metalik	Positif
13	S 1	0	Tidak hijau metalik	Negatif
14	S 2	0	Tidak hijau metalik	Negatif
15	S 3	0	Tidak hijau metalik	Negatif
16	S 3	0	Tidak hijau metalik	Negatif

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada uji pelengkap dapat diketahui bahwa pada pasar besar dan pasar gadang telah tercemar bakteri *E. coli* dengan jumlah koloni yang beragam seperti pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.3 serta adanya warna hijau metalik pada media EMB agar yang dinyatakan positif, berbeda pada oro-oro dowo dan superindo tidak terdapat warna hijau metalik pada media EMB agar yang dinyatakan negatif. Menurut Brooks dkk, (2010) warna hijau metalik pada permukaan media EMB agar menandakan tumbuhnya bakteri *E. coli* yang memfermentasikan laktosa sehingga meningkatkan kadar asam yang mampu mengendapkan *methilen blue* sehingga menimbulkan warna hijau metalik. Hal ini sesuai dengan pendapat Madigan *et al.* (2016) bahwasannya *Eosin* dan *Methylene* pada media EMB agar berfungsi sebagai pewarna untuk membentuk kompleks pada pH asam yang disebabkan fermentasi laktosa sehingga berubah warna menjadi hijau metalik dan mampu menghalangi pertumbuhan bakteri gram positif. Selain itu adanya fermentasi laktosa pada media EMB agar menyebabkan bakteri gram

negatif dapat tumbuh. Menurut Bachoon (2008) menambahkan bahwa bakteri yang tidak memfermentasikan laktosa dapat meningkatkan pH dengan protein. Maka koloni tidak akan terwarnai.



Gambar 4.3 Hasil uji pada media EMBA (A) Hasil enumerasi dengan koloni spesifik (1) koloni bakteri *E. coli* berwarna hijau metalik

Dari Tabel 4.4. dapat diketahui bahwa bakteri *E. coli* pada daging ayam melalui pemeriksaan SPC (*Standard Plate Count*) yaitu sampel PB rata-rata $1,9 \times 10^2$ CFU/g, dan PG rata-rata 2×10^3 CFU/g ditemukan adanya bakteri *E. coli* sehingga melebihi batas mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7388:2009 tentang batas cemaran bakteri pada daging ayam dengan jumlah total bakteri maksimal 1×10^1 CFU/g. Keberadaan *E. coli* dipengaruhi oleh faktor tempat penjualan daging ayam masih diletakkan diatas meja dengan alas yang tidak memadai sehingga mempengaruhi tingginya total bakteri pada daging ayam. Hal ini sesuai dengan Soeparno (2009) yang menyatakan bahwa kontaminasi mikroorganisme pada daging ayam dimulai sejak berhentinya peredaran darah pada waktu penyembelihan, bahkan apabila alat-alat yang dipergunakan untuk pengeluaran darah tidak steril.

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari dengan menggunakan *stryrofoam cool box* yang berisi es batu untuk meminimalisir pertumbuhan bakteri pada saat dibawah ke Laboratorium untuk di uji dan suhu pertumbuhan bakteri *E.*

coli yaitu pada suhu 37°C. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeryanto (2003) yang menyatakan bahwa pada proses pengerjaan sampel juga harus dilakukan secara aseptis dan sebisa mungkin dalam keadaan atau kondisi yang steril, sehingga lebih meminimalisir kontaminasi dari lingkungan pada sampel.

Jumlah mikroorganisme yang melebihi ambang batas pada daging ayam menandakan daging tersebut memiliki penurunan daya simpan dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan bila dikonsumsi tanpa pengolahan yang benar. Pemeriksaan jumlah mikroorganisme dapat menunjukkan kualitas sanitasi dan higienie daging. Nilai jumlah mikroorganisme yang tinggi dapat menunjukkan bahwa faktor sanitasi pada tempat penjualan belum diterapkan secara baik dan benar. Menurut Rahardjo (2005) mikroorganisme yang mengkontaminasi bahan pangan dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan tersebut. Kerusakan daging ayam secara biologis banyak berakibat oleh adanya pertumbuhan mikroorganisme yang berasal dari ternak, pencemaran dari lingkungan baik saat proses pemotongan, penyimpanan, maupun pemasaran. Pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme di pengaruhi oleh faktor suhu penyimpanan, waktu, tersedianya oksigen, dan kadar air pada daging.

Keberadaan bakteri *E. coli* pada daging ayam di pasar tradisional terjadi karena adanya pencemaran pada peralatan yang digunakan sebagai alas dan alat pemotong daging ayam. Cemarkan bakteri *E. coli* pada daging ayam juga disebabkan oleh proses pencabutan bulu dan pengeluaran jeroan yang tidak benar karena bulu rentan terkontaminasi oleh feses ketika ayam masih hidup (Ferasya, 2020). Tingkat kontaminasi yang tinggi atau melebihi ambang batas mutu dapat menyebabkan penurunan kualitas, bau tidak sedap dan menyebabkan gangguan kesehatan seperti

diare yang akut (*gastroenteritis*) (Djaafar, 2007). Menurut Yang *et al.*, (2017) menambahkan bahwa peningkatan sanitasi lingkungan dan pengolahan daging ayam dapat mencegah kontaminasi bakteri *E. coli* pada daging ayam yang akan dikonsumsi.

4.1.2.4 Pewarnaan Gram

Hasil dari media EMB agar yang telah ditumbuhi oleh bakteri di lanjutkan pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram bertujuan untuk membedakan bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Pada pewarnaan Gram didapatkan gambaran koloni berwarna merah muda dengan bentuk batang (*basil*). Pada pewarnaan Gram, bakteri *E. coli* akan memberikan gambaran berwarna merah muda yang menunjukkan bahwa bakteri ini termasuk ke dalam bakteri Gram negatif.

Menurut Baehaqi dkk. (2015) bahwasannya bakteri *E. coli* menunjukkan hasil warna merah muda dikarenakan *E. coli* memiliki komposisi dinding sel yang sebagian besar tersusun dari lapisan lipid yang mudah rusak saat dicuci dengan alkohol, sehingga pada saat pewarnaan kurang dapat mempertahankan zat warna kristal violet saat diwarnai safranin akan berwarna merah. Gambar 4.4 (halaman 45) menunjukkan pewarnaan pada bakteri *E. coli* yang menunjukkan koloni berbentuk batang (*basil*) Gram negatif.



Gambar 4.4 Pewarnaan Gram, (a) Bakteri berbentuk batang Gram negatif (*basil*). Perbesaran 1000x

4.1.3 Hasil Cemaran Bakteri *Salmonella* sp.

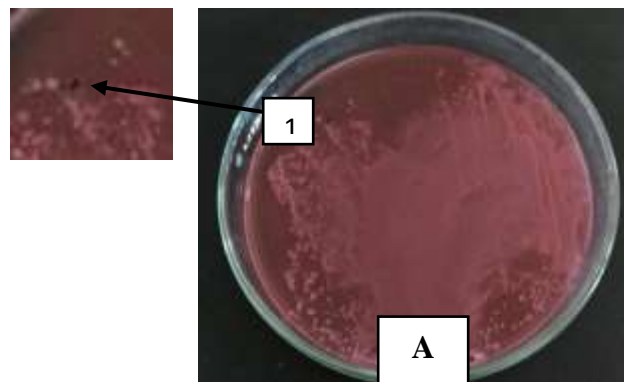
Uji cemaran bakteri *Salmonella* sp. menggunakan media (*Salmonella-Shigella* Agar) SSA. SSA merupakan salah satu media selektif yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi bakteri *Salmonella* sp. Menurut Yunus (2017) media selektif ini berfungsi untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Salmonella* sp. sehingga bakteri yang lain dapat dihambat. Media selektif SSA mengandung *beef extract* yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri dan mengandung pepton yang berperan dalam nutrisi pertumbuhan bakteri tersebut. Berdasarkan hasil penelitian sampel daging ayam disajikan pada tabel 4.5.

Tabel. 4.5 Hasil Cemaran Bakteri *Salmonella* sp. Pada Sampel Daging Ayam

No.	Sampel	Hasil	Keterangan
1	PB 1	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
2	PB 2	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
3	PB 3	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
4	PB 4	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
5	OD 1	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
6	OD 2	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
7	OD 3	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
8	OD 4	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
9	PG 1	+	Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
10	PG 2	+	Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
11	PG 3	+	Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
12	PG 4	+	Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
13	S 1	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
14	S 2	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
15	S 3	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.
16	S 4	-	Tidak Tercemar <i>Salmonella</i> sp.

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada tabel di atas dapat diketahui bahwa pada pasar besar, oro-oro dowo dan superindo menunjukkan hasil negatif *Salmonella* sp. menunjukkan bahwa sampel tersebut aman dari bakteri *Salmonella* sp., berbeda dengan pasar gadang yang positif tercemar *Salmonella*. Menurut SNI Nomor 7388 tahun 2009, produk daging ayam harus negatif *Salmonella* sp.

Berdasarkan hasil tersebut dikatakan positif apabila pada media selektif SSA terjadi pertumbuhan koloni yang berwarna bintik kehitaman seperti pada Gambar 4.5. Hal ini sesuai dengan pendapat Ulya dkk, (2020) yang menyatakan bahwa pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella* sp. secara makroskopis berwarna hitam. Menurut Sari dkk, (2015) koloni bakteri *Salmonella* sp. pada media SSA berwarna hitam, hal ini disebabkan bakteri dapat mereduksi tiosulfat menjadi sulfat sehingga dapat terbentuk berwarna hitam.



Gambar 4.5 Hasil uji pada media SSA A) Hasil enumerasi dengan koloni spesifik (1) koloni berwarna bintik hitam

Menurut Maritsa dkk, (2017) yang menyatakan bahwa bakteri *Salmonella* sp. muncul pada media SSA ditandai dengan adanya koloni yang berwarna transparan dan ada bintik hitam didalamnya yang menghasilkan H_2S karena didalam media SSA terdapat kandungan sodium tiosulfat. Gas H_2S yang dihasilkan karena terdapat endapan yang berwarna hitam dikarenakan ferrous sulfida yang tidak larut, sehingga akan membentuk reaksi H_2S dengan ion ferric yang ditimbulkan dengan munculnya koloni berwarna hitam dibagian tengahnya.

Cemaran *Salmonella* sp. pada daging ayam di pasar modern seperti superindo lebih rendah dibandingkan cemaran *Salmonella* sp. pada daging ayam di pasar tradisional seperti pasar gadang. Hal ini dapat disebabkan karena sanitasi pasar modern lebih baik dibandingkan pasar tradisional. Daging ayam yang dijual

di pasar modern memiliki kemasan yang cukup higienis dan disimpan dalam suhu rendah. Sedangkan di pasar tradisional, daging ayam dijual pada kondisi ruang terbuka sehingga sangat rentan terhadap cemaran bakteri patogen seperti *Salmonella* sp. Menurut BPOM RI (2008) pencemaran mikroba pada bahan pangan merupakan hasil kontaminasi langsung atau tidak langsung dengan sumber-sumber pencemar mikroba, seperti air, debu, udara, tanah, dan alat-alat pengolahan baik yang terjadi selama proses produksi atau penyiapan untuk meminimalkan jumlah bakteri sebaiknya cara pengangkutan yang benar seharusnya menggunakan kendaraan berpendingin atau cooler box agar bakteri tidak berkembang. Menurut Dewa (2017) menambahkan bahwa bakteri *Salmonella* sp. sensitif terhadap panas dan bisa mati pada suhu 70° C atau lebih.

Bakteri *Salmonella* sp. dapat mengkontaminasi daging ayam di pasar Gadang karena kurangnya menjaga tempat berjualan dan lingkungan sekitar yang masih banyak terdapat sampah berserakan, serta pada tempat penjualan dihinggapi lalat. Hal inilah yang mengakibatkan daging ayam terkontaminasi bakteri *Salmonella* sp. Lingkungan yang kotor akan mendatangkan lalat, sehingga mengakibatkan lalat hinggap pada daging ayam. Selain faktor lingkungan pasar dan lalat, ada juga yang dapat menjadi faktor kontaminasi pada daging ayam yaitu peralatan yang kotor yang tidak dicuci terlebih dahulu dan digunakan berulang kali pada saat pemotongan daging ayam. Hal inilah yang dapat menjadi perantara pada bakteri *Salmonella* sp.

Walaupun demikian menurut BSN (2009) SNI Nomor 7388 tahun 2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba (BMCM) pada daging segar bahwa produk daging ayam segar harus negatif *Salmonella* sp. bersifat patogen baik pada

manusia maupun hewan. Karena sifatnya yang patogen, bakteri *Salmonella* sp. yang terkandung dalam produk pangan dianggap bahaya bagi kesehatan manusia maupun hewan. Oleh karena itu standar produk pangan mensyaratkan tidak boleh adanya cemaran *Salmonella* sp. pada produk pangan. Tingginya kebutuhan daging ayam sebagai sumber makanan yang bergizi, maka perlu adanya higienitas daging ayam yang layak dikonsumsi agar terhindar dari paparan bakteri *Salmonella* sp. (Diyana dkk, 2021).

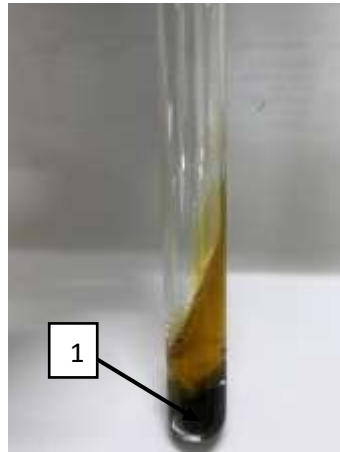
4.1.3.1 Uji TSIA

Uji TSIA ini merupakan metode yang digunakan untuk melihat kemampuan mikroorganisme dalam memfermentasi gula. Media TSIA mengandung 3 macam gula, yaitu glukosa, laktosa, dan sukrosa, terdapat juga indikator fenol merah, serta FeSO_4 untuk memperlihatkan pembentukan H_2S yang ditunjukkan dengan adanya endapan hitam. Media TSIA diinokulasikan dengan menusukkan ose dalam $\frac{3}{4}$ media lalu menggoreskannya pada bagian miring media (Cappucino & Sherman, 2014). Menurut Rizky Amiruddin dkk, (2017) menyatakan bahwa media selektif TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) merupakan salah satu uji biokimia untuk menguatkan dugaan bahwa bakteri yang diisolasi adalah bakteri *Salmonella* sp.

Dari hasil pengamatan pada Gambar 4.6 (halaman 49) tabung reaksi terlihat warna kuning pada bagian atas dan pada bagian bawah berwarna hitam. Menurut Maritsa dkk, (2017) warna kuning pada bagian atas tersebut menunjukkan bahwa terjadinya reaksi asam. Warna kuning ini menandakan bahwa bakteri tersebut dapat memfermentasikan glukosa dan tidak dapat memfermentasikan laktosa dan sukrosa. Sudarsono (2008) menambahkan bahwa pada uji TSIA suatu bakteri dapat memfermentasikan laktosa dan sukrosa apabila media pada bagian atas dan bawah

berwarna kuning dan dikatakan tidak dapat memfermentasikan glukosa, laktosa dan sukrosa apabila pada bagian atas dan bagian bawah berwarna merah.

Selain itu pada bagian bawah tabung reaksi adanya endapan berwarna hitam. Munculnya warna hitam pada tabung reaksi mengindikasikan bahwa bakteri *Salmonella* sp. yang tumbuh merupakan penghasil H₂S. Menurut Darmawan (2009) memaparkan bahwa bakteri *Salmonella* sp. dapat menghasilkan H₂S yang merupakan hasil reduksi dari asam amino yang mengandung sulfur. H₂S yang dihasilkan akan bereaksi dengan garam Fe dalam media yang selanjutnya menjadi senyawa FeS berwarna hitam yang mengendap dalam media. Hal ini sesuai dengan Hariyani dkk, (2012) pada reaksi spesifik untuk bakteri *Salmonella* sp. adalah adanya endapan merah-hitam yang disebabkan terjadinya proses oksidasi asam oleh udara pada bagian agar miring dan pemecahan protein.



Gambar 4.6 Hasil uji TSIA (1) terdapat edapan hitam pada tabung reaksi

4.1.3.2 Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram bakteri merupakan salah satu untuk mengidentifikasi dan menentukan apakah bakteri tergolong Gram positif atau Gram negatif (Fitri & Yasmin, 2011). Pada pewarnaan Gram, bakteri gram negatif terlihat berwarna pink hal ini dikarenakan bakteri Gram negatif memiliki kandungan lipopolisakarida yang

tinggi pada dinding selnya sehingga saat dilakukan pewarnaan pada tahap *decolorizing* menggunakan alkohol 95% lapisan lipopolisakarida menjadi tidak berwarna dikarenakan pewarnaan pertama dengan larutan kristal violet melekat pada lapisan lipopolisakarida dan pada saat dilakukan pewarnaan kedua dengan safranin menghasilkan warna merah sehingga secara mikroskopis menandakan bakteri tersebut adalah bakteri Gram negatif (Yuswananda, 2015).

Hasil uji pewarnaan Gram dalam bakteri *Salmonella* sp. dilihat pada Gambar 4.7 menunjukkan bakteri berwarna merah muda yang menandakan bahwa bakteri tersebut tergolong bakteri Gram negatif dengan bentuk batang (*basil*). Menurut Bisen (2014) yang menyatakan bahwa bakteri *Salmonella* sp. merupakan bakteri Gram negatif yang memiliki dua lapisan dinding sel yaitu lapisan luar yang tersusun dari lipopolisakarida dan protein, serta pada lapisan dalam yang tersusun dari peptidoglikan yang lebih tipis dibandingkan dengan bakteri Gram positif.



Gambar 4.7 Pewarnaan Gram, (1) Bakteri berbentuk batang Gram negatif (*basil*). Perbesaran 1000x

4.1.4 Hasil Cemaran Bakteri *Staphylococcus aureus*

Uji cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan media selektif MSA digunakan untuk mengetahui adanya cemaran bakteri *Staphylococcus aureus*

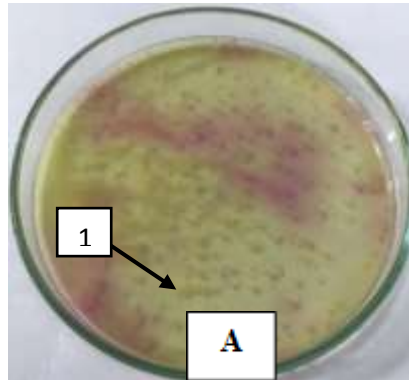
pada sampel daging ayam. Berdasarkan hasil penelitian pada cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Cemaran Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Sampel Daging Ayam

No.	Sampel	Jumlah Koloni	Standar cemaran/g	Keterangan	Rata-rata
1	PB 1	5×10^3 CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	$5,4 \times 10^3$
2	PB 2	$6,1 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	
3	PB 3	$5,4 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	
4	PB 4	$4,2 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	
5	OD 1	$4,8 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	$6,4 \times 10^3$
6	OD 2	$5,7 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	
7	OD 3	$8,7 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	
8	OD 4	$6,7 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	
9	PG 1	$4,7 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	$6,4 \times 10^3$
10	PG 2	$7,2 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	
11	PG 3	$5,8 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	
12	PG 4	$8,2 \times 10^3$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	TMS	
13	S 1	$7,1 \times 10^1$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	MS	$6,8 \times 10^1$
14	S 2	$6,1 \times 10^1$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	MS	
15	S 3	$8,3 \times 10^1$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	MS	
16	S 4	$5,8 \times 10^1$ CFU/g	1×10^2 CFU/g	MS	

Hasil penelitian cemaran *Staphylococcus aureus* pada daging ayam menggunakan media MSA pada suhu 37°C selama 24 jam, didapatkan hasil pada sampel PB $5,4 \times 10^3$ CFU/g, OD $6,4 \times 10^3$ CFU/g, PG $6,4 \times 10^3$ CFU/g dan S $6,8 \times 10^1$ CFU/g. Berdasarkan hasil tersebut pada Pasar Oro-oro Dowo sampel OD3 memiliki nilai total mikroba yang tertinggi dan nilai terendah dimiliki oleh Superindo sampel S4. Menurut Standar Nasional Indonesia Nomor 7388 tahun 2009 mengenai batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan, ditetapkan bahwa batas maksimum cemaran mikroba (BMCM) pada daging ayam adalah sebesar 1×10^2 CFU/g. Keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus* ditandai dengan munculnya perubahan warna media dari merah menjadi kuning atau terlihat koloni yang berwarna kuning. Hal ini sesuai dengan Odunayo *et al*, (2011) warna kuning pada

cawan petri timbul karena fermentasi mannitol yang dilakukan *Staphylococcus aureus*. Koloni *Staphylococcus aureus* secara makroskopis dalam cawan petri terlihat berwarna kuning emas, bulat dan cembung.



Gambar 4.8 Hasil uji pada media MSA A) enumerasi dengan koloni spesifik (1) koloni berwarna kuning

Rendahnya tingkat cemaran yang memungkinkan perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* di superindo tidak pesat karena dipengaruhi oleh penyimpanan, dimana pada penyimpanan daging ayam yang di simpan dietalase dan tidak banyak kontaminasi oleh tangan manusia karena daging ayam dikemas dengan plastik sehingga faktor untuk pertumbuhan bakteri dihambat, di bandingkan dengan ayam yang dijual di Pasar Besar, Pasar Gadang dan Pasar Oro-oro dowo yang tempat penyimpanan terbuka sehingga mudah terkontaminasi oleh bakteri.

Kontaminasi bakteri *Staphylococcus aureus* pada daging ayam dapat dijadikan indikator kualitas daging ayam. Menurut Rahmawati dkk, (2019) bakteri *Staphylococcus aureus* ini menghasilkan enterotoksin yang ditemukan pada daging ayam dan biasanya terkontaminasi dari pekerja yang tidak menerapkan praktik higienis dan sanitasi yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Aerita dkk, (2014) menyatakan bahwa sanitasi dan higienis tempat penjualan mempengaruhi pertumbuhan bakteri pada daging ayam. Menurut Ananda dkk, (2021) menambahkan bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat pada hidung dan kulit

manusia sehingga kemungkinan pencemaran yang terjadi berasal dari pekerja serta kontaminasi selama proses pengolahan. Adanya kegiatan sanitasi yang baik dan benar pada pekerja serta lingkungan pengolahan maka tingkat pencemaran bakteri dimungkinkan dapat dicegah dan mampu dikonsumsi dengan sehat.

Sampel daging ayam yang diambil adalah sebelumnya telah dipotong dan dijajakan oleh pedagang di atas meja jualannya dan ada juga sampel daging ayam diambil nanti ada pembeli baru dipotongkan yang terjadi di Pasar Besar, Pasar Gadang dan Pasar Oro-oro dowo. Umumnya daging yang telah dipotong tidak disimpan di lemari pendingin namun hanya diletakkan bahkan ditumpuk-tumpuk di atas meja penjualan yang terbuka. Kebersihan meja juga umumnya kotor bahkan di beberapa pasar terdapat banyak lalat di meja jualannya. Hampir semua tempat penjualan daging ayam yang diambil dijadikan sampel tidak terjaga kebersihannya. Kondisi demikian memungkinkan bakteri dapat berasal dari tangan penjual, pembeli, bahkan dari udara dengan mudah dapat mencemari daging ayam. Menurut Amirah dkk, (2022) cemaran bakteri patogen pada daging ayam umumnya dapat berasal dari udara dan lingkungan sekitar penjualan. Oleh karena itu daging ayam dapat terkontaminasi dan dapat menurunkan kualitas keamanannya untuk dikonsumsi.

Staphylococcal Food Poisoning (SFP) adalah penyakit bawaan pangan yang umum dimediasi oleh konsumsi enterotoksin yang diproduksi oleh strain enteroksigenik *Staphylococcus aureus* (Strommenger *et al.*, 2018). *Staphylococcus aureus* mampu menghasilkan enterotoksin yang stabil pada suhu tinggi, tahan terhadap enzim proteolitik manusia dan mempertahankan aktivitasnya di saluran pencernaan setelah dikonsumsi (Grispoldi *et al.*, 2019). *Staphylococcus aureus*

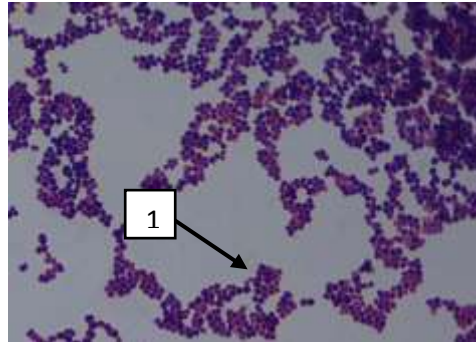
pemicu keracunan pangan bisa mengakibatkan timbulnya gastroenteritis meliputi muntah berlebihan, diare, perut nyeri atau mual, dikarenakan memakan pangan yang terdapat enterotoksin (Jumriani Ibrahim, 2017).

4.1.4.1 Pewarnaan Gram

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif dan berbentuk kokus bergerombol. Ciri-ciri tersebut terlihat jelas pada saat melakukan pewarnaan gram. Dapat dilihat pada Gambar 4.9 yang menunjukkan hasil pewarnaan gram berupa bakteri berwarna ungu dengan morfologi kokus bergerombol seperti buah anggur. Hal ini sesuai dengan pendapat Hennekinne *et al*, (2012) menyatakan bahwa *Staphylococcus aureus* adalah bakteri berbentuk kokus dan berkelompok seperti anggur. Bakteri fakultatif anaerob ini termasuk dalam bakteri Gram positif.

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif yang memiliki morfologi sel berbentuk bulat seperti anggur. Bakteri Gram positif setelah dilakukan proses pewarnaan gram akan menghasilkan warna ungu ketika diamati dibawah mikroskop. Hal tersebut dikarenakan dinding sel bakteri Gram positif tersusun atas peptidoglikan yang lebih tebal dibandingkan Gram negatif. Peptidoglikan yang lebih tebal mampu mempertahankan zat warna kristal violet meskipun telah diberi larutan Alkohol. Menurut Nuryady dkk. (2013) Gram positif dengan dinding sel berwarna ungu karena mempertahankan warna ungu dari Kristal violet. Hal ini dikarenakan oleh terbentuknya protein ribonukleat kompleks yang dapat mempertahankan warna dasar setelah dilakukan proses pelunturan. Selain itu, terdapat unsur ester fosforik pada bakteri Gram positif. Bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang terdiri dari dua lapisan yaitu peptidoglikan yang tebal

dan membran dalam. Lapisan peptidoglikan inilah yang dapat mengikat zat warna Kristal violet.



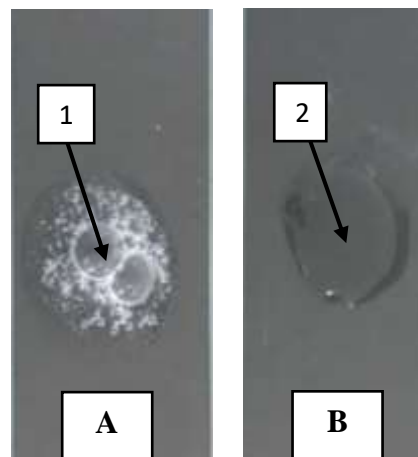
Gambar 4.9 Pewarnaan Gram, (1) Bakteri berbentuk kokus Gram positif. Perbesaran 1000x.

4.1.4.2 Uji Katalase

Uji katalase merupakan salah satu uji konfirmasi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Uji katalase menggunakan reagen Hidrogen Peroksida 3%, selanjutnya koloni khas bakteri *Staphylococcus aureus* pada media MSA diambil dengan ose dan direaksikan dengan Hidrogen peroksida 3% pada Gelas Obyek.

Uji ini dilakukan untuk melihat kemampuan bakteri memproduksi enzim katalase. Bakteri *Staphylococcus aureus* bersifat katalase positif karena bakteri ini mampu menghasilkan enzim katalase. Pada tahap ini dilakukan dengan menggunakan larutan hidrogen peroksida H_2O_2 3%, enzim katalase dari bakteri mampu mengurai hidrogen peroksida H_2O_2 sehingga setiap koloni bakteri dicampurkan dengan larutan H_2O_2 3% akan terbentuk gelembung-gelembung gas. Gambar 4.10 menunjukkan hasil uji katalase yakni timbulnya gelembung akibat produksi enzim katalase oleh bakteri yang dinyatakan katalase positif. Pembentukan gelembung membuktikan bahwa bakteri yang di uji memiliki daya katalase yang menunjukkan ciri khas bakteri *Staphylococcus aureus*. Menurut Brooks *et al*, (2010) menyatakan bahwa bakteri genus *Staphylococcus*

memproduksi enzim katalase. Enzim katalase dapat merubah hidrogen peroksida H_2O_2 menjadi oksigen O_2 dan air H_2O . bakteri yang memproduksi enzim katalase akan mereduksi sifat bakteriosidal dari hidrogen peroksida. Uji katalase salah satu tes untuk genus *Staphylococcus*, dan membedakan antara genus *Streptococcus*.



Gambar 4.10 Hasil uji katalase (A) Katalase Positif, (B) Katalase Negatif (1) terdapat gelembung gas (2) tidak terdapat gelembung gas

4.2 Tinjauan Penelitian dalam Al-Qur'an

Mikroorganisme merupakan ilmu yang mempelajari mengenai makhluk hidup yang berukuran sangat kecil dalam bentuk tunggal maupun koloni, umumnya tidak bisa dilihat dengan mata tanpa bantuan suatu peralatan yang khusus seperti mikroskop. Keyakinan dasar seseorang tentang adanya Allah SWT sebagai sang pencipta dan pengatur seluruh alam semesta. Dialah yang maha kuasa atas segala sesuatunya, baik yang berada di langit maupun yang di bumi atas pengawasan dan kekuasaan Allah SWT. Bukti-bukti tentang penciptaan alam semesta termasuk seluruh makhluk hidup di muka bumi ini, sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S Ali Imran (3): 190-191 sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ
 اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ
 هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka”*”

Menurut Al-Misbah (2002) orang yang berakal adalah orang yang mengingat Allah SWT dengan ucapan dan hati dalam situasi dan kondisi saat bekerja atau istirahat, sambil berdiri atau duduk maupun dalam keadaan berbaring dan melakukan dua hal tersebut, manusia akan mengetahui, memikirkan, memahami, dan menghayati di balik fenomena alam dan segala sesuatu. Pada Al-Qur’an surat Al-Imran ayat 190-191 dijelaskan menurut Ibnu Katsir bahwasanya Allah telah menunjukkan tanda-tanda kekuasaan-Nya dan memerintahkan manusia untuk berpikir akan hal tersebut. Segala benda-benda ciptaan Allah baik yang ada di bumi dan di langit, semua diciptakan dengan cara kerja yang sangat teliti dan teratur. Ayat tersebut juga menjelaskan apapun yang telah diciptakan Allah tidak ada yang tidak bermanfaat atau sia-sia. Ada tujuan dan manfaat pada setiap penciptaan-Nya, dalam ayat tersebut terkandung *mua’amalah ma’Allah* yang memiliki arti hubungan manusia dengan Allah SWT, karena Allah menampakkan tanda-tanda kebesaran-Nya dalam menciptakan segala sesuatu. Kita sebagai hambanya seharusnya bersyukur dan menerima apa yang telah Allah ciptakan di muka bumi ini. Allah telah memberikan banyak nikmat-Nya kepada manusia,

bahkan tak terhitung jumlahnya. Tidak ada yang sia-sia sehingga manusia perlu berpikir dan merenungkan atas segala ciptaan-Nya.

Al-Qur'an telah jelas bahwa sebagai orang yang beriman, yang yakin adanya Allah SWT harus percaya bahwa seluruh makhluk baik yang berada di langit dan di bumi, baik berukuran besar maupun kecil, bahkan sampai mikroorganisme yang tidak dapat terlihat bentuk dan warnanya dengan kasat mata. Mikroorganisme sendiri terbagi atas beberapa jenis yaitu bakteri, virus, dan kapang. Bakteri juga terdiri dari jutaan jenis seperti pada bakteri *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. Mempelajari mikroorganisme secara langsung pengetahuan mengenai aqidah kitapun semakin bertambah. Sesungguhnya manusia hanyalah sedikit ilmu pengetahuannya, jika dibandingkan dengan ilmu Allah SWT yang maha luas dan tak terbatas.

Makanan yang telah terkontaminasi bakteri patogen yang memiliki dampak negatif bagi makhluk hidup yang mengkonsumsinya akan sangat berbahaya, sehingga dalam hal makananpun Allah SWT telah memerintahkan kita untuk selalu sangat berhati-hati memilihnya. Sebagaimana firman Allah SWT dijelaskan dalam Q.S Abasa (80): 24 sebagai berikut:

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ^{٢٤}

Artinya: “Maka hendaklah manusia itu memerhatikan makanannya”

Kata *yanzhur* yang berarti melihat dengan mata kepala bisa juga melihat dengan mata hati, yakni merenung atau berpikir. Thahir Ibn Asyur memahaminya di dalam arti surah Abasa ayat 24 melihat atau memerhatikan dengan mata kepala karena ada kata *ila* yang mengiringi kata *yanzhur*. Oleh sebab itu, melihat dengan

pandangan mata harus dibarengi dengan adanya upaya berpikir dan inilah yang dimaksud dari surah Abasa ayat 24 tersebut (Shibab, 2010).

Penjelasan dari ayat 24 surah Abasa telah jelas bahwa Allah SWT memerintahkan hamba-Nya untuk selalu melihat, memperhatikan dan berpikir mengenai makanan yang hendak ia makan. Mengapa perlu untuk melihat dan berpikir? Dikarenakan makanan ada yang termasuk halal dan haram. Halal belum tentu juga baik bagi tubuh yang mengkonsumsinya. Dengan demikian maka manusia perlu memperhatikan makanan yang ingin ia konsumsi. Memakan makanan saja kita harus tahu apakah makanan tersebut benar-benar halal mulai dari asal, proses pengolahan dan penghidangannya. Karena bisa jadi makanan yang halal seperti pada daging ayam yang dijual di pasar maupun supermarket jelas-jelas makanan yang halal namun karena prosesnya yang tidak secara islami bisa jadi menjadi haram. Proses pemotongan yang secara islami sudah menandakan bahwa daging ayam tersebut halal namun belum tentu baik. Oleh karena itu, pada surah Abasa ayat 24 terdapat *mua'malah ma'a al-alam* yang memiliki arti hubungan dengan alam, sebagai manusia mampu memanfaatkan daging ayam dengan maksimal, dimana diketahui bahwa daging ayam dalam penelitian memberikan dampak positif dalam lingkungan dan pentingnya menjaga higienis dan sanitasi dalam makanan agar meminimalisir cemaran bakteri patogen. Menurut Zakour (2009) dalam pengolahan bahan makanan harus menjaga kebersihan, contohnya harus memakai pakaian dan peralatan yang bersih. Dengan menggunakan penutup kepala, masker, dan sarung tangan dapat menghindari pencemaran pada bahan makanan dan higienis personal tetap terjaga kebersihannya.

Makanan yang halal juga harus diproses dengan baik agar tidak berbahaya pula bagi manusia yang mengkonsumsinya. Sebagaimana dalam firman Allah SWT Q.S An-Nahl (16): 114 sebagai berikut:

فَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاشْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ إِنَّ كُنتُمْ لِيَآئِهِ تَعْبُدُونَ

Artinya: “Maka makanlah yang halal lagi baik dari rezeki yang telah diberikan Allah kepadamu; dan syukurilah nikmat Allah jika kamu hanya menyembah kepada-Nya”

Ayat ini memerintahkan manusia untuk memakan makanan yang halal lagi baik. Tidak semua makanan halal otomatis baik. Oleh karena itu, yang dinamai halal terdiri dari empat macam antara lain yaitu: wajib, sunnah, mubah dan makruh. Ada aktivitas walaupun halal, ia makruh atau sangat tidak disukai Allah SWT, yaitu pemutusan hubungan. Kemudian, tidak semua yang halal sesuai dengan kondisi masing-masing personal. Ada makanan yang halal baik buat si A dikarenakan memiliki kondisi kesehatan tertentu dan ada juga yang kurang baik untuknya, walaupun baik buat yang lain. Ada juga makanan yang halal, namun tidak bergizi kemudian ia menjadi kurang baik. Yang diperintahkan dalam Al-Qur’an ialah yang halal lagi baik (Shihab, 2010).

Surah An-Nahl ayat 114 menjelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan manusia untuk memakan makanan yang halal lagi baik. Penjelasan kata halal lagi baik jelas sekali bahwa tidak semua makanan yang halal akan baik. Sebagaimana daging ayam yang disimpan begitu saja tanpa adanya perlakuan yang baik akan mengalami kerusakan akibat adanya aktivitas mikroorganisme. Kerusakan pangan terjadi terkait dari berapa banyak jumlah mikroorganisme yang terkandung didalamnya. Daging ayam yang mengandung mikroorganisme seperti bakteri akan

mengalami kerusakan fisik semacam adanya perubahan bau yang tengik, perubahan warna dan juga berlendir. Akan tetapi, jika dalam kandungan bakteri didalamnya belum terlalu banyak daging ayam tersebut masih layak untuk dikonsumsi apabila pengolahannya terutama pada saat proses pemasakan yang dilakukan harus benar-benar sempurna agar bakteri tersebut dapat mati. Adanya aktivitas mikroorganisme dalam daging ayam ini akan mengurangi baik mutu ataupun kualitas daging ayam. Oleh sebab itu, manusia memang perlu untuk melihat atau memperhatikan dan berpikir tentang makanan yang halal lagi baik. Melalui keutamaan daging ayam, sebagai bentuk *mu'amalah ma'a an-Naas* yang memiliki arti hubungan manusia dengan manusia lain. Daging ayam hasil dalam penelitian ini, dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan uji untuk mengetahui adakah cemaran bakteri dalam daging ayam. Kemudian bagi pedagang daging ayam dapat dijadikan sebagai bahan edukasi terhadap pedagang untuk menjaga kualitas daging ayam, agar meminimalisir tingginya cemaran bakteri terhadap bahan pangan tersebut. Sehingga produk pangan yang dikonsumsi merupakan pangan yang sangat baik dan tidak membahayakan bagi tubuh manusia.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini memperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Daging ayam di beberapa pasar dan supermarket Kota Malang diperoleh hasil TPC yang melebihi mutu SNI No. 7388 Tahun 2009 terdapat pada sampel PB ($3,3 \times 10^6$ CFU/g) dan PG (6×10^7 CFU/g).
2. Nilai hasil uji MPN terdapat 4 sampel yang melebihi mutu SNI No. 7388 Tahun 2009 terdapat pada PB2 (11 MPN/g), PG1 (14 MPN/g), PG2 (15 MPN/g), PG4 (16 MPN/g). Hasil uji cemaran bakteri *Escherichia coli* yang melebihi mutu SNI No. 7388 Tahun 2009 terdapat pada sampel PB ($1,9 \times 10^3$ CFU/g) dan PG (2×10^3 CFU/g).
3. Hasil uji cemaran bakteri *Salmonella* sp. sampel daging ayam yang terkontaminasi terdapat pada PG positif *Salmonella* sp., hal ini menunjukkan kualitas daging ayam tidak memenuhi SNI No. 7388 Tahun 2009 negatif *Salmonella* sp.
4. Cemaran bakteri pada hasil uji *Staphylococcus aureus* menunjukkan cemaran melebihi batas SNI No. 7388 Tahun 2009 terdapat pada sampel PB ($5,4 \times 10^2$ CFU/g), OD ($6,4 \times 10^3$ CFU/g) dan PG ($6,4 \times 10^3$ CFU/g).

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang telah dilakukan pada uji biokimia yang dilakukan belum lengkap, sehingga perlu ditambahkan uji biokimia lanjut.

2. Penelitian lebih lanjut pada bakteri patogen yang terdapat dalam sampel daging ayam, misalnya bakteri *Campylobacter* sp.
3. Perlu adanya penanganan daging ayam dengan baik dan benar oleh konsumen sebelum dikonsumsi.
4. Perlu adanya penyuluhan dan pembinaan secara berkala terhadap penjual daging ayam di pasar tradisional mengenai sanitasi dan higiene.

DAFTAR PUSTAKA

- Aerita, Asmorowati Nugroho. 2014. Hubungan Higiene Pedagang dan Sanitasi dengan Kontaminasi Salmonella pada Daging Ayam. *Unnes Journal of Public Health*. 3(4): 9-16.
- Afriyani., Darmawi., Fakhrurrazi., Zakiah Heryawati M., Mahdi A., & Winaruddin. 2016. Isolasi Bakteri Salmonella sp. Pada Feses Anak Ayam Broiler di Pasar Ulee Kareng Banda Aceh. *Jurnal Medika Veterinaria*. 10(1): 74-76.
- Aftab, M. 2012. Level of Salmonella in Beef of Slaughtered Cattle at Peshawar. *J. Anim. Plant Sci*. 22(2).
- Alam S., Khalil S., Ayub N., Bibi A., Saeed B., Khalid S. and Siddiq S. 2013. Prevelence of Coliform, faecal coliforms and E. coli in Rawalpindi vegetable markets. *Natural Science*. 05(12): 1298-1304.
- Ali, Muchtar. 2016. Konsep Makanan Halal Dalam Tujuan Syariah dan Tanggung Jawab Produk Atas Produsen Industri Halal. *Ahkam*. Vol. xvi, No. 2
- Al-Jazairi Syaikh Abu Bakar Jabir. 2007. *Tafsir Al Quran Al Aisar Jilid 3*. Jakarta: Darus Sunnah
- Al-Maraghy, Ahmad Musthafa. 1984. *Tafsir Al-Maraghy Juz II*. Semarang. Toha Putra
- Al-Qurthubi, S.I. 2009. *Tafsir Qur'an Al-Qurthubi (Edisi Terjemahan)*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Amirah, Juwita Sahputri, Zubir, Cut Khairunnisa 2022. Deteksi Tingkat Cemaran Bakteri Staphylococcus aureus pada Daging Ayam Broiler yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Lhokseumawe. *Conserva Junal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. 1(12): 1074-1084.
- Ananda Juandini P., Deden Zamzam B., Eulis Tanti M. 2022. Evaluasi Jumlah Total Bakteri dan Staphylococcus aureus Pada Produk Olahan Dengan Pembelian Online. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 2(2): 64-74.
- Anggara, N. 2011. Kualitas daging ayam di pasar ditemukan proses pembusukan. <https://surabaya.detik.com/read/2011/08/22/120227/1708157/466/kualitasdaging-ayam-di-pasar-ditemukan-proses-pembusukan>. [28 Desember 2021]
- Anggordi. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Jakarta: Penerbit Gramedia
- Arif, Sufyan. 2014. Uji Total Plate Count (TPC) dan Enterobacter Daging Kambing di Pasar Kota Malang. *Skripsi*. Malang: Jurusan Teknologi Hasil Peternakan Universitas Brawijaya
- Arikunto, S. 2002. *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

- Ash-Shiddieqy, Teungku Muhammad Hasb. 2000. *Tafsir Al-Qur'anul Majid An-Nuur*. Semarang. PT Pustaka Rizki Putra.
- Bachoon, D. S. & Dustman, W. A. 2008. Normal flora of the intestinal tract. In: M.S. Mason. *Microbiology laboratory manual*. New York: McGraw-Hill.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia [BPOM RI]. 2008. Pengujian Mikrobiologi Pangan. *InfoPom*. 9(2): 1—11.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2011. *Makanan dalam Produk Pangan*. Jakarta: BPOM RI
- Baehaqi, Y.K., P. A. S. Putriningsih dan I. W. Suardana. 2015. Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* O157:H7 pada Sapi Bali Di Abiansemal, Bandung, Bali. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. 4(3): 267:278.
- Bandan Standar Nasional. 2009. (SNI/ 01/7388/2009). *Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Bhalerao, S., Hegde, M., Ranade, A., Avari, P., Nikam, S., Kshirsagar, K. And Kadam, S. 2010. Studies in the production of Omega 3 enriched chicken meat: II. *Indian Journal of Poultry Science*. 45 (3): 273-279.
- Biantoro, I. 2008. Metichillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Tesis*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Bisen, P. S. 2014. Micobial Staining. New Delhi: Jiwajy Univercity. hlm 139-155.
- Blodgett, A. 2006. Appendix 2. *Most Probable Number from Serial Dilution*. *BAM (Bacteriological Analytical Manua)*. Chapter 4. FDA (Food and Drug Administration).
- Boerlin, P. 2003. Methods for Identification of *Staphylococcus aureus* isolates in Cases of Bovie Mastitis. *J. Clin. Microbiol. Am. Sac. Microbiol*. 41(2).
- Brooks, G. F. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC
- Brooks, G.F., Carroll, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A. dan Mietzner. T.A. 2010. Mikrobiologi Kedokteran Jwets, Melning & Adelberg's. *Penerbit buku kedokteran*. EGC Jakarta.
- Brooks, GF. 2007. *Medical Microbiology*. USA: Mc Graw Hill
- Buckle, K.A. 2007. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI Press
- Buckle, K.A., R.A. Edwardds, G.H. Fleet, and M. Wooton. 2009. *Ilmu Pangan Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono*. UI Press. Jakarta.
- Cappucino, J. G., & Sherman, N. 2014. *Manual Laboratorium Mikrobiologi Edisi Kedelapan*. Jakarta:EGC.
- Delfita, Rina. 2013. Evaluasi Teknik Pematangan Ayam Ditinjau dari Kehalalan dan Keamanan Pangan di Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Saintek*. Vol.5 (1)
- Dewantoro, G. I., dkk. 2009. Tingkat prevalensi *Escherichia coli* dalam daging ayam beku yang dilalulintaskan melalui pelabuhan penyeberangan merak. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 14(3):211-216.

- Dewi, A. K. 2013. Isolasi Identifikasi dan Uji Sensivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *J. Sain Veteriner*. 31: 138-151
- Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat. 2004. Laporan Tahunan Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat, Bandung.
- Diyana, U., Erina, E., & Abrar, M. 2021. Perbandingan Infeksi *Salmonella* sp. Pada Ayam Kampung Dan Broiler Yang Di Potong Di Pasar Lambaro Aceh Besar (Comparison on infection *Salmonella* sp. in village chicken and broiler cutted in the Lambaro Aceh Besar Market). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 5(2).
- Djaafar, T. F., & Rastina, R. 2007. Cemaran mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkan dan pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26(2).
- Dwidjoseputro. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Malang.
- Edi S dan Rahma RSN. 2018. Pengaruh lama penyimpanan daging ayam pada suhu ruang dan refrigerator terhadap angka lempeng total bakteri dan adanya bakteri *Salmonella* sp. *J. Biosains*. 4(1): 23-31.
- Elfrida, T. P. S., Pramesti D., Karida ariana. 2012. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bakteri dan Fungi Ikan Bandeng. *Journal Life Sci*. 1(2).
- Fardiaz, S. 2005. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Fatimah, Siti, Fitri Nadifah, Urfiyah Lisa Azizah. 2017. Pengaruh Angka Kuman pada Daging Ayam dengan Pemberian Peraturan Rimpang Lengkuas Putih (*Alpinia galangal* Lim Swartz). *Jurnal Teknologi Laboratorium*. Vol. 6, No. 1
- Ferasya, T. R., & Rastina. R. 2020. Angka prevalensi cemaran bakteri *Escherichia coli* pada meja dan peralatan pedagang daging ayam broiler di dua pasar tradisional Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 4(3).
- Fitri, L., & Yasmin, Y. 2011. Morfologi Koloni Bakteri Kitinolitik. *Ilmiah Pendidikan Biologi*. 3(1): 20-25.
- Ganiswara. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta: UI Press
- Grispoldi, L., Popescu, P. A., Karama, M., Gullo, V., Poerio, G., Borgogni, E., Torlai, P., Chianese, G., Fermani, A. G., & Sechi, P. 2019. Study on the growth and enterotoxin production by *Staphylococcus aureus* in canned meat before retorting. *Toxins*. 11(5): 1-11.
- Gundongan, N. 2005. A Note on the Indicende and Antibiotic Resistance of *Staphylococcus aureus* Isolated from Meat and Chicken Samples. *Meat Science*. Volume 69
- Gustiani, Erni. 2009. Pengendalian Cemaran Mikroba pada Bahan Pangan Asal Ternak (Daging dan Susu) Mulai dari Peternakan sampai Dihidangkan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 28(3).

- Hadi, B. Bahar, E. Semiarti, R. 2014. *Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga yang digunakan penjual minuman pasar lubuk Buaya Kota Padang*. Jurnal Kesehatan. 3(2).
- Handayani, Fitri. 2017. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Minuman The Kemasan Industri Rumah Tangga di Kelurahan Sungai Dama dan Selili Menggunakan Metode Most Probable Number (MPN). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 3(1)
- Harmita & Radji M. 2008. *Buku Ajar Analisis Hayati*, Edisi 3. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Haryani Y, Chainufillah, Rustiana. 2012. Fermentasi Karbihidrat oleh Isolat *Salmonella* spp. dari Jajanan Pinggir Jalan. *Jind Che Acta*. 3(1).
- Hasrawati. 2017. Tingkat Cemarkan Bakteri *Salmonella* sp. pada Daging Ayam yang Dijual di Pasar Tradisional Makassar. *Skripsi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin
- Hendrayati, Teksis Irena. 2012. Perubahan Morfologi *Escherichia coli* Akibat Paparan Ekstrak Etanol Biji Kakao (*Theobroma cacao*) secara In Vitro. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember
- Hennekinne, J. A. De Buyser, M. L. & Dragacci. 2012. *Staphylococcus aureus* and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. *FEMS Microbiology Reviews*. 36(4): 815-836.
- I Dewa A.M.D.M dan Made A.H. 2017. *Identifikasi dan Diagnosis Infeksi Bakteri Salmonella typhi*. Denpasar Fakultas Kedokteran. Universitas Udayana.
- Ibrahim, Jumriani. 2017. Tingkat Cemarkan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam yang Dijual di Pasar Tradisional Makassar. *Skripsi*. Makassar: Jurusan Ilmu Peternakan UIN Alauddin Makassar
- Jawetz, E. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC
- Jellia Freshinta Wibisono. 2016. Deteksi Cemarkan *Salmonella* sp. Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Di Pasar Ikan Sidoarjo. *Jurnal Kajian Veteriner*. 5(1) : 1-10.
- Jumriani Ibrahim, K. K. & I. I. 2017. Tingkat Cemarkan Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Daging Ayam yang Dijual Di Pasar Tradisional Makassar. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*. 3(3). 169-181.
- Kamaliah. 2017. Kualitas Sumber Air Tangkiling yang Digunakan sebagai Air Baku Air Minum Isi Ulang dari Aspek Uji MPN Total Coliform. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*. 2(2): 5-12.
- Khalijatin Nisa S, Eko Kusumawati, Yuyun Kusuma Wardhani. 2018. Deteksi Cemarkan *Salmonella* sp. pada Daging Ayam di Rumah Potong Ayam dan Pasar Tradisional Kecamatan Samarinda Seberang. *Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur*. 6(2): 24-30.
- Lawrie. 1995. *Ilmu Daging*. Penerjemah Parakkasi. UI Press. Jakarta.
- Lindquist, J. 2004. *Differential Media: Eosin Methylene Blue Agar (Levine's Formulation)*. Department of Bacteriology. U.W-Madison

- Madigan MT., Martinko JASD., Dunlap P., and Carlk DP. 2014. Biology Microorganism 13th ed. *Pearson*: 140-141.
- Maritsa, Hasnaul., Fitratul Aini., Desri Santi Nurhakim., Greace Meisinta Shihombing., Ardiansyah Saputra. 2017. Isolasi dan Identifikasi Cemaran Bakteri Salmonella sp. Pada Daging Ayam dan Ikan Mentah. *Bio-site*. 3(2): 47-70.
- Masita, I. A. 2015. *Deteksi Salmonella sp. pada Daging Sapi Di pasar Tradisional dan Pasar Modern Di Kota Makassar*. Skripsi
- Morandi, S.M. 2005. Influence of pH and Temperature on the Growth of Enterococcus faecium and Enterococcus faecalis. *Journal of Syiah Kuala Dentistry Society*. 1(2).
- Muchtadi. 2005. *Ilmu Bahan Makanan*. Bogor: Pusat Antar Univertas IPB
- Muhammad, Abdillah Bin. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 4*. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i
- Mukti, T. S. 2016. Kelayakan Konsumsi Es Krim Pot Berdasarkan Tempat Penyimpanan dan Varian Topping Berbeda yang Dijual di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta Dengan Metode MPN. *Artikel Publikasi*. Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Naim, R. 2004. *Intoksikasi Mikrobial pada Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Nufus, Baiq Nihayatun. 2016. Populasi Bakteri Normal dan Bakteri Kitinolitik pada Saluran Pencernaan Lobster Pasir (*Panalitrus homarus L*) yang Diberi Kitosan. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol. 16(1)
- Nugroho, A. 2006. Bioindikator Kualitas Air. Cetakan 1. Jakarta. Universitas Trisakti. Hlm 4-5.
- Nuria, MC. 2009. Uji Kandungan Bakteri *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 5(1): 27-35
- Nuryady, M.M., T. Istiqomah, R. Faizah, S. Ubaidillah, Z. Mahmudi, dan Sutoyo. 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Asal Youghurt. *UNEJ JURNAL*. 1(5): 1-11.
- Odunayo, AA, Ogunkanmbi, D, Adejumo, MJB, Oluwatoyin, BF, Aina, Oa, Oluwatosin, AA. 2011. Staphylococcus aureus Isolated from Septic Caesaerean Woud at Ife Ife Nigeria: Antibiotics Susceptibility Pattern. *Internasional Journal of Medicine and Medical Scienses*. 3(5): 149-154.
- Oxoid Microbiology Product. 2015. Oxoid Quality Assurance Product Specification
- Pelczar, Michael. 2008. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jakarta: UI Press
- Prayitno, A. H. 2010. Kualitas Fisik dan Sensori Daging Ayam Broiler yang Diberikan Pakan dengan Penambahan Ampas Virgin Coconut Oil. *Buletin Peternak*. 34(1).

- Purnawijayanti, Hiasinta. 2001. *Sanitasi Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengolahan Makanan*. Yogyakarta: Kanisius
- Purwoko, T. 2007. *Fisiologi Mikroba*. Jakarta: Bumi Aksara
- Puspa, C. G., dkk. 2020. Angka Prevalensi Cemaran Bakteri *Escherichia coli* Pada Meja Dan Peralatan Pedagang Daging Ayam Broiler Di Dua Pasar Tradisional Kota Banda Aceh. *ETD Unsyiah*.
- Radji, M. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC
- Rafika, N., Irmawaty dan Kiramang, H. 2018. Tingkat Cemaran bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam yang dijual di pasar tradisional Makasar. *Prosiding Seminar Nasional Megabiodiversitas*.
- Rahaja, Z.T. 2015. Identifikasi *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang dari Depot di Kelurahan Pisangan dan Cirendu. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Jakarta.
- Rahardjo, AHD., Santoso, BS. 2005. Kajian terhadap Kualitas Karkas Broiler yang Disimpan pada Suhu Kamar Setelah Perlakuan Pengukuran. *JAP*. 7: 1-5.
- Rahayu, N. P. N., Kawuri, R., & Suriani, N. L. 2014. Uji Keberadaan *Staphylococcus aureus* pada Sosis Tradisional (Urutan) yang Beredar di Pasar Tradisional di Denpasar, Bali. *Jurnal simbiosis*, 2(1), 147-157.
- Rahmawati, R., Apriliana, E., & Agus, A. 2019. Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam yang Dijual di Pasar Besar Kota Palangka Raya. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*. 1(1): 13-16.
- Rizky Amiruddin, R., Darniati & Ismail. 2017. Isolasi dan Identifikasi *Salmonella* sp. Pada Ayam Bakar di Rumah Makan Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Jimvet*. 1(3): 265-274.
- Salasia S, Khusnan, Sugiyono. 2009. Distribusi Gen Enterotoksin *Staphylococcus aureus* dari Susu Segar dan Pangan Asal Hewan. *J. Vet*. 10: 111-117.
- Sams, R.A. 2001. *Poultry Meat Processing*. CRC Press. Texas.
- Sari, Nelma. Mahdi Abrar., Elia Wardani., Fakhurrrazi., Razali Daud. 2015. Isolasi dan Identifikasi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. pada Feses Kuda Bendi di Bukit tinggi Sumatra Barat. *JIMVET*. 2(3): 402-410.
- Saridewi I, Pambudi A, dan Ningrum YF. 2016. Analisis Bakteri *Escherichia coli* pada Makanan Siap Saji di Kantin Rumah Sakit X dan Kantin Rumah Sakit Y. *BIOMA*. 12(2).
- Sartika, Dewi. 2016. Identifikasi Cemaran *Salmonella* sp. pada Ayam Potong dengan Metode Kuantifikasi di Tiga Pasar Tradisional dan Dua Pasar Modern di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 21(2).
- Selfiana DR., Rastina, Ismail, Thasmi CN, Darniati, Muttaqien Z. 2017. Jumlah cemaran *Escherichia coli* pada daging ayam broiler di pasar Rukoh, Banda Aceh. *Jimvet*. 1(2): 148-154.

- Sharp, S. E. 2006. Comparison of Mannitol Salt Agar and Blood Agar Plates for Identification and Susceptibility Testing of *Staphylococcus aureus* in Specimens from Cystic Fibrosis Patients. *J. Clin Microbiol.* 44(12).
- Sherrrd. 2011. European Guideline on the Management of Vaginal Discharge. *International Journal of STD and AIDS.* 22: 421-49
- Shihab, M Quraish. 2007. *Wawasan Al-Quran: Tafsir Tematik Atas Berbagai Persoalan Umat*. Bandung: PT Mizam Pustaka
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Soeparno, 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging Cetakan III*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Soeparno. 2009. Pilihan Produksi Daging Sapi dan Teknologi Prossesing Daging Unggas. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Soeryanto, D. 2003. *Biodegradasi Aerobik Senyawa Hidrokarbon Aromatik Monosiklis oleh Bakteri*. Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatra Utara.
- SPW, Herlinah. 2005. Sistem Induksi untuk Memproduksi Enzim Proteolitik Ekstra Seluler oleh Sel *E.coli* Salah Satu Cara dalam Penanggulangan Limbah Tambak yang Berupa Protein Sedimen. *Jurnal Sains Kimia.* 9(2).
- Strommenger, B., Layer, F., & Werner, G. 2018. *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in workers in the food industry. *Elseviet Inc.* 1(4): 163-188.
- Sudarsono A. 2008. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri pada Ikan Laut dalam Spesies Ikan Gindara (*Lepidocibium flavobronneum*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Supardi dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Bandung: Penerbit Alumni
- Syahrudin, M., I.G.K., Suarjana dan M.D, Rudyanti. 2014. Angka Lempeng Total Bakteri pada Broiler Asal Swalayan di Denpasar dan Kabupaten Badung. *J. Indonesia Medicus Veterinus.* 3(2): 107:111.
- Tambayong, J. 2009. *Mikrobiologi untuk Keperawatan*. Jakarta: Widya Medika
- Todar, K. 2002. *Todar's Online Textbook of Bacteriology: Streptococcus Pyogenes*. Department of Bacteriology Universitas of Wisconsin, Madison
- Tururaja T., dan M Rina. 2010. Bakteri coliform di perairan teluk Doreri Manokwariaspek pencemaran laut dan identifikasi species. *Ilmu Kelautan.* 15(1): 47-52. ISSNA 8853-7291.
- Ulya Nanda Najmatul., Inayah Fitri., Devis Ika Widyawati. 2020. Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada Penderita Demam Tifoid. *Jurnal Sintesis.* 1(2): 40-46.
- Waluyo, Lud. 2010. *Mikrobiologi Umum*. Malang: Penerbit UMM
- Wandrivel R., Suharti N., dan Lestari Y. 2012. Kualitas Air Minum yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Bungus Padang

- berdasarkan Persyaratan Mikrobiologi. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 1(3): 129-133.
- Wehr, H. M. 2004. *Standard Methodz for the Microbiological Examination of Dairy Products 17th Ed.* Washington, D.C: APHA Inc
- Wibisono F. J., Sumiarso B., Untari T., Effendi M. H., Permatasari D. A dan Witaningrum A. M. 2020. Prevalensi dan Analisis Faktor Resiko Multidrug Resistance Bakteri *Escherichia coli* pada Ayam Komersial di Kabupaten Blitar. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Jurnal of Tropical Animal and Veterinaru Science)* 10(1): 15.
- Wibowo, C. H., dkk. 2021. Penyuluhan Kriteria Daging Ayam Yang Sehat Dan Berkualitas Pada Kelompok Ibu-Ibu Pkk Rt 02 Rw 08 Kelurahan Tlogosari Kulon, Semarang. *Jurnal Tematik*. 3(1).
- Widiyanti dan Ristiati. 2004. Analisis Kualitatif Bakteri Coliform pada Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 3(1): 64-73.
- Yang, S. C., Lin, C. H., Aljuffali, I. A., & Fang, J. Y. 2017. Current pathogenic *Escherichia coli* foodbone outbreak cases and therapy development. *Archives of Microbiology*. 199(6), 811-825.
- Yunita, M., Hendrawan, Y., dan Yulianingsih, R. 2015. Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (*Aerofood ACS*) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (*Total Plate Count*) Dengan Metode Pour Plate. *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(3): 237- 248.
- Yunus R., Morgan R., Rosnani. 2017. Cemar Bakteri Gram Negatif Pada Jajanan Siomay Di Kota Kendari. *Medical Laboratory Technology Journal*. 3(1): 87-92.
- Yuswananda, N.P. 2015. Identifikasi Bakteri *Salmonella* sp. pada Makanan Jajanan di Masjid Fathullah Ciputat Tahun 2015. *SKRIPSI*. pp. 1–64.
- Zulaikha, Siti Tomas. 2005. Analisis Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Pencemaran Mikroba Pada Jamur Gendong Di Kota Semarang. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat laboratorium



Autoklaf



Hot Plate



Inkubator



Timbangan Analitik



Colony counter



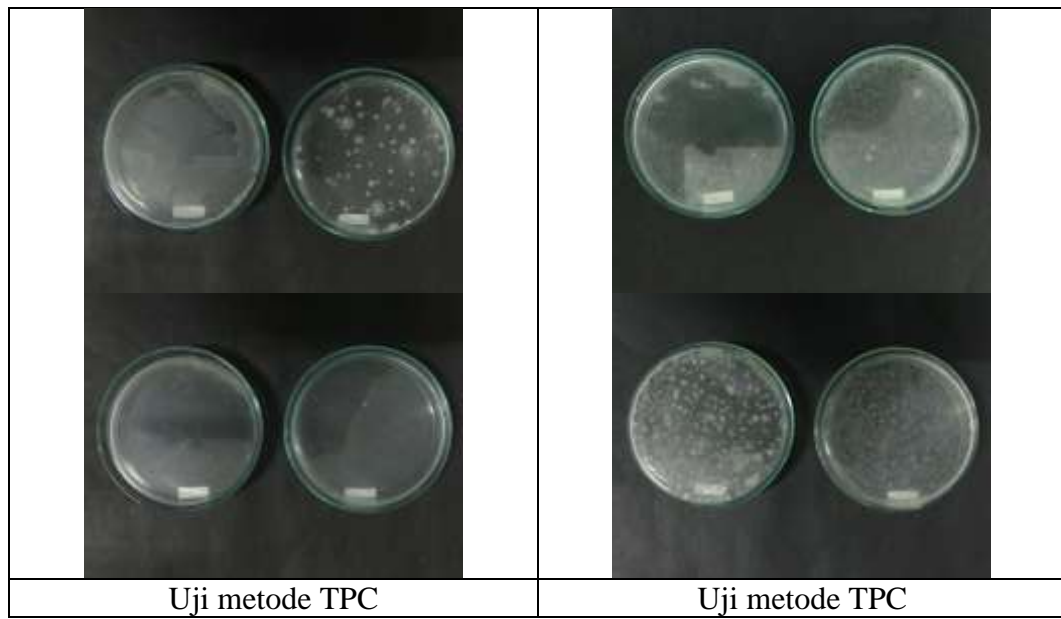
LAF (*Laminar Air Flow*)







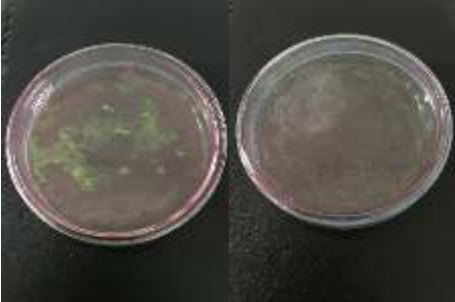
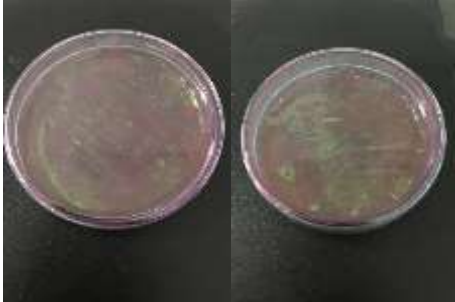
Mikroskop

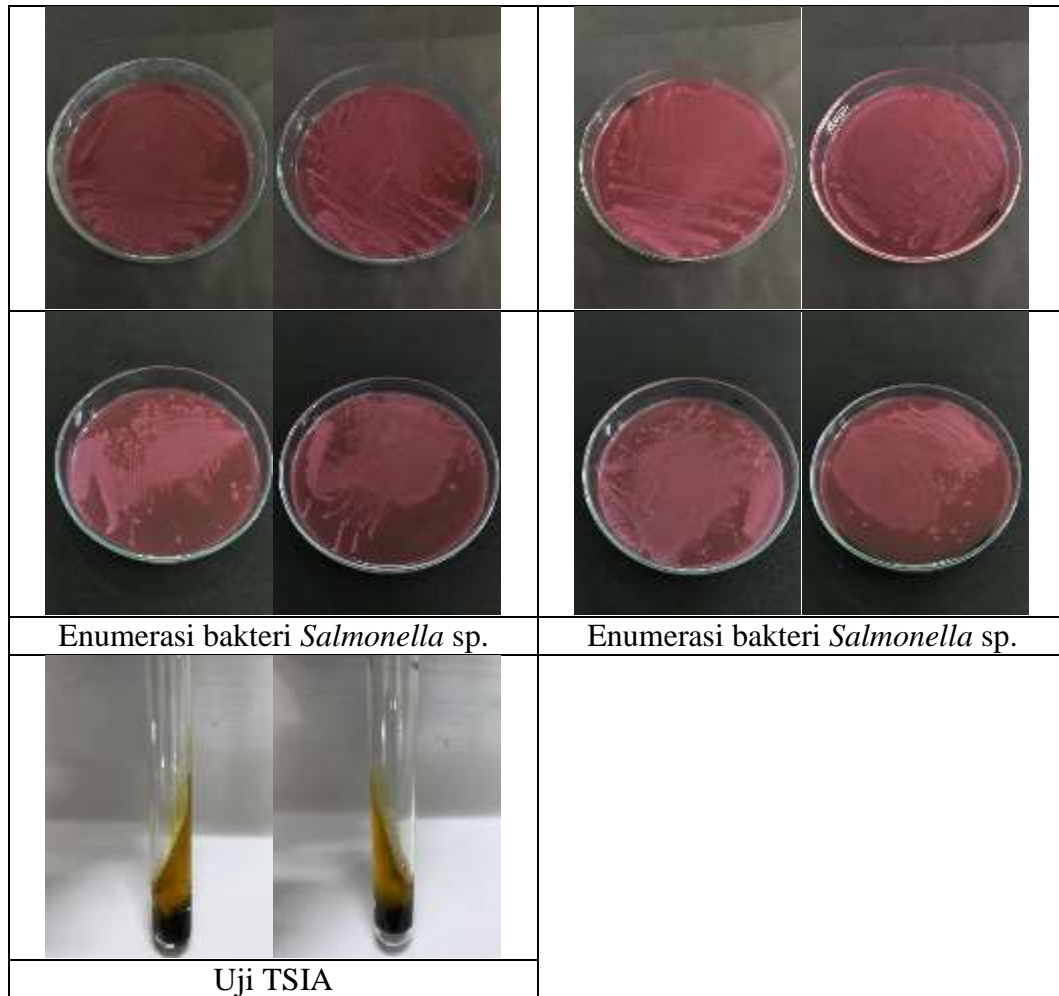
Lampiran 2. Tabel MPN seri 3 (Blodgett, 2006)

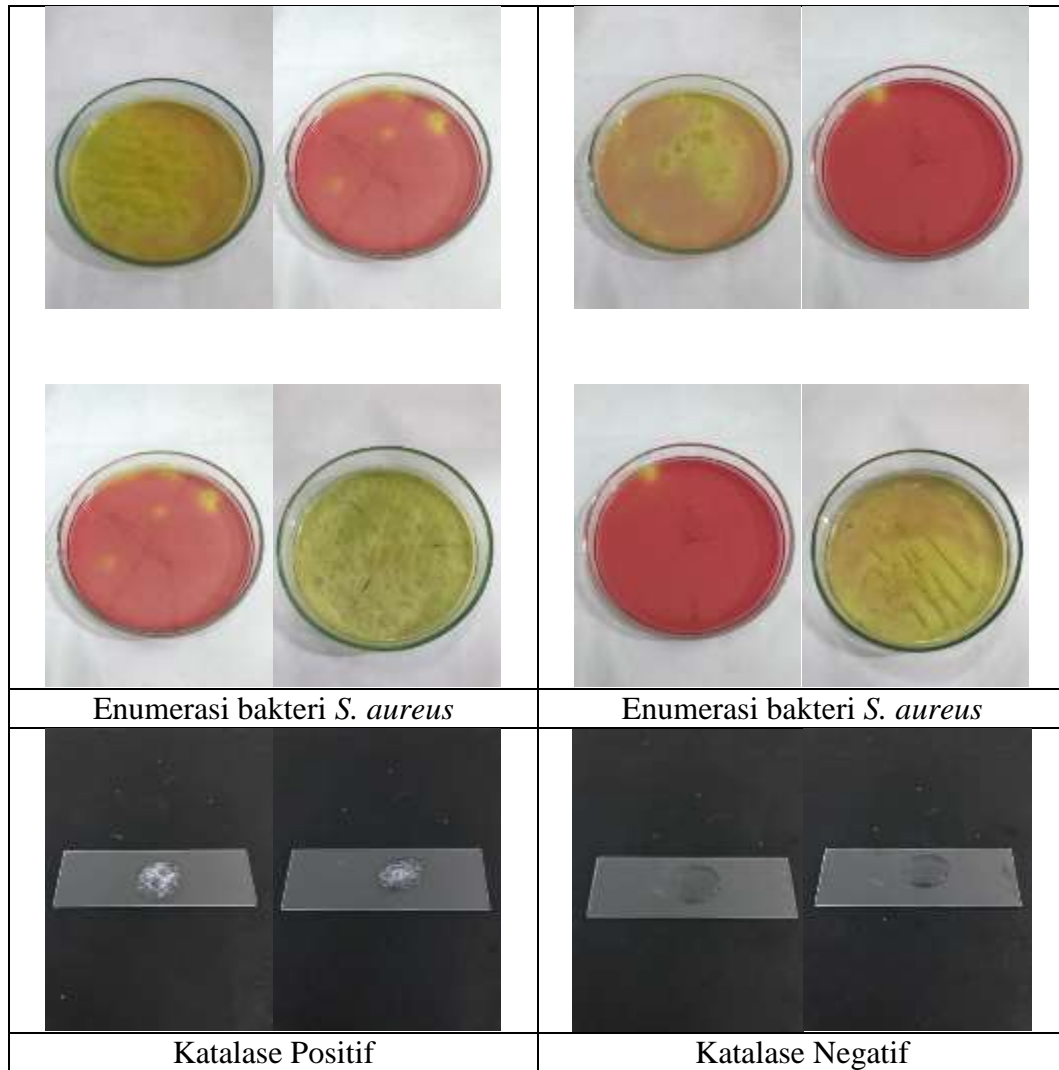
Tabel MPN untuk 3 seri tabung dengan 0,1, 0,01 dan 0,001 g inokulum (95 % confidence intervals)											
Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.		Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.	
0.10	0.01	0.001		bawah	atas	0.10	0.01	0.001		bawah	atas
0	0	0	<3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1,000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4,100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	--

Lampiran 3. Hasil uji TPC

Lampiran 4. Hasil uji MPN dan TPC *E. coli*

	
Uji pendugaan LB	Uji pendugaan LB
	
Uji penegasan BGLB	Uji penegasan BGLB
	
Uji pelengkap EMBA	Uji pelengkap EMBA

Lampiran 5. Hasil uji *Salmonella* sp.

Lampiran 6. Hasil uji *Staphylococcus aureus*



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

Form Checklist Plagiasi

Nama : Pandu Satriya Andilaga
NIM : 18620032
Judul : Analisis Cemaran *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam di Beberapa Pasar dan Supermarket Kota Malang

No	Tim Checkplagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc		
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si	25%	
4	Dr. Maharani Retna Duhita, M.Sc., PhD. Med. Sc		



Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018 200312 2 002



KEMENTERIAN AGAMA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 PROGRAM STUDI BIOLOGI
 Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Pandu Satriya Andilaga
 NIM : 18620032
 Program Studi : Biologi
 Semester : Ganjil TA 2022/2023
 Pembimbing : Prilya Dewi Fitriasari, M.Sc
 Judul Skripsi : Analisis Cemaran *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*
 Pada Daging Ayam di Beberapa Pasar Dan Supermarket Kota Malang.

No	Tanggal	Deskripsi Bimbingan	TTD Pembimbing
1.	21/10/2021	Penentuan topik penelitian	
2.	26/11/2021	Pengajuan judul penelitian	
3.	14/02/2022	Bimbingan I, II dan III	
4.	21/02/2022	Revisi Bab I, II dan III	
5.	08/03/2022	Revisi Bab I, II dan III dan acc proposal penelitian	
6.	28/11/2022	Bimbingan Bab IV	
7.	20/12/2022	Revisi dan ACC Naskah Skripsi	
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			

Pembimbing Skripsi I

Prilya Dewi Fitriasari, M.Sc
 NIP. 19900428 2016080 1 2062

Malang, Desember 2022

Ketua Program Studi,



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
 NIP. 19741018 200312 2 002



KEMENTERIAN AGAMA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 PROGRAM STUDI BIOLOGI
 Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Pandu Satriya Andilaga
 NIM : 18620032
 Program Studi : Biologi
 Semester : Ganjil TA 2022/2023
 Pembimbing : Dr. M. Imamudin, Lc., M.A
 Judul Skripsi : Analisis Cemaran *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*
 Pada Daging Ayam di Beberapa Pasar Dan Supermarket Kota Malang.

No	Tanggal	Deskripsi Bimbingan	TTD Pembimbing
1.	09/03/2022	Konsultasi integrasi Al-Quran	
2.	28/11/2022	Bimbingan integrasi Bab IV	
3.	20/12/2022	Revisi dan ACC skripsi	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			

Malang, Desember 2022

Pembimbing Skripsi II

Dr. M. Imamudin, Lc., M.A
 NIP. 19740602 200901 1 010



Ketua Program Studi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
 NIP. 19741018 200312 2 002