

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*,
DAN *Salmonella* sp. PADA PRODUK PEDAGANG BAKSO KAKI LIMA
DI BEBERAPA PASAR DI KOTA MALANG**

SKRIPSI

**Oleh:
LAILI RAHMAH MAWADDAH
NIM. 18620119**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*,
DAN *Salmonella* sp. PADA PRODUK PEDAGANG BAKSO KAKI LIMA
DI BEBERAPA PASAR DI KOTA MALANG**

SKRIPSI

**Oleh:
LAILI RAHMAH MAWADDAH
NIM. 18620119**

**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
2022**

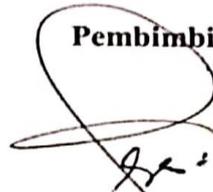
**ANALISIS CEMARAN BAKTERI *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*,
DAN *Salmonella* sp. PADA PRODUK PEDAGANG BAKSO KAKI LIMA
DI BEBERAPA PASAR DI KOTA MALANG**

SKRIPSI

Oleh:
LAILI RAHMAH MAWADDAH
NIM. 18620119

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Tanggal 04 Oktober 2022

Pembimbing I



Prilya Dewi Fitriyasari, M.Sc
NIP. 19900428201608012062

Pembimbing II



Dr. M. Imamudin, Lc., M.A.
NIP. 197406022009011010

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi



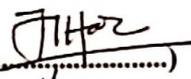
Dr. Fatmahanik Sandi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 200312 2 002

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*,
DAN *Salmonella* sp. PADA PRODUK PEDAGANG BAKSO KAKI LIMA
DI BEBERAPA PASAR DI KOTA MALANG**

SKRIPSI

Oleh:
LAILI RAHMAH MAWADDAH
NIM. 18620119

Telah dipertahankan
Di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai
salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.)
Tanggal: 2 Desember 2022

Ketua Penguji	: Prof. Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si NIP. 19650509 199903 2 002	(..... 
Anggota Penguji 1	: Ir. Liliek Harianie AR, M.P NIP. 19620901 199803 2 001	(..... 
Anggota Penguji 2	: Prilya Dewi Fitriyani, M.Sc NIP. 19900428 2016080 1 2062	(..... 
Anggota Penguji 3	: Dr. M. Imamudin, MA NIP. 19740602 200901 1 010	(..... 



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'aalamiin

Puji syukur *Alhamdulillah*, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan tugas akhir/skripsi dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan bagi baginda Rasulullah SAW yang telah membawa cahaya kebenaran bagi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih teriring do'a dan harapan *jazakumulloh ahsanal jaza'* kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini dengan baik, sehingga dengan hormat penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Puji syukur yang tak terhingga yang telah meridhoi dan mengabulkan segala do'a karena hanya atas Karunia-Nyalah skripsi ini dapat selesai.
2. Diri saya sendiri, terima kasih telah menjadi diri sendiri, terima kasih telah bertahan dan tetap berjuang dalam waktu-waktu yang berat. Terima kasih telah berkenan untuk bangkit ketika terjatuh, berjalan ketika tertatih, dan tersenyum ketika merasa lelah.
3. Kedua orangtua saya Bapak Abdul Chotib dan Ibu Izzah yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan dalam segala bentuk yang tak mungkin terbalaskan.
4. Kedua adikku, M. Naufal Aflah dan M. Nafis Ramadhani yang telah memberi dukungan dan mengisi hidup dengan penuh kasih sayang dan canda.
5. Calon Suamiku, Mas Ainun Najib yang senantiasa menemani hari-hari penulis, terima kasih atas dukungan dan doa yang memberikan semangat tersendiri bagi penulis.
6. Dosen pembimbing, Ibu Prilya Dewi Fitriyani, M.Sc dan Bapak Dr. M. Imamudin, M.A, terima kasih atas waktu, bimbingan, arahan, dan kesabaran selama membimbing penulis, dosen penguji, Ibu Prof. Dr. Ulfah Utami, M. Si dan Ibu Ir. Liliek Harianie AR, M.P terima kasih telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan saran yang dapat membangun untuk terselesaikannya skripsi saya. Serta kepada seluruh dosen, staff dan laboran program studi Biologi atas waktu dan layanan selama perkuliahan.
7. Sahabat serta teman-teman Biologi angkatan 2018 maupun teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuannya kepada penulis.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan keterbatasan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi penyempurnaan penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

MOTTO

“Selesaikan apa yang sudah kamu mulai dengan selalu melibatkan Allah SWT, Insya Allah akan selalu ada kemudahan”

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Laili Rahmah Mawaddah
NIM : 18620119
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Analisis Cemaran Bakteri *Escherichia coli*,
Staphylococcus aureus, dan *Salmonella* sp. pada Produk
Pedagang Bakso Kaki Lima di Beberapa Pasar di
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, 03 Oktober 2022
Yang membuat pernyataan,



Laili Rahmah Mawaddah
NIM. 18620119

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

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

Analisis Cemaran Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. pada Produk Pedagang Bakso Kaki Lima di Beberapa Pasar di Kota Malang

Laili Rahmah Mawaddah, Prilya Dewi Fitriasari, M. Imamudin

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

ABSTRAK

Bakso merupakan makanan olahan daging yang banyak dikenal oleh masyarakat, dimana daging tersebut terlebih dahulu dihaluskan dan dicampur dengan bumbu, tepung dan dibentuk menjadi bola-bola kecil lalu direbus. Bakso yang dalam penyajiannya tidak menjaga kebersihan dapat terkontaminasi bakteri. Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. merupakan parameter adanya kontaminasi pada makanan dan dapat menyebabkan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai TPC pada bakso dan untuk mengetahui ada atau tidaknya cemaran bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. pada bakso yang dijual oleh pedagang kaki lima di beberapa pasar di Kota Malang. Penelitian ini bersifat deskriptif. Pengujian nilai TPC dilakukan dengan menggunakan metode *pour plate*. Sedangkan untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* menggunakan media EMBA dengan teknik streak plate dan dibuat duplo. Pada uji *Staphylococcus aureus* menggunakan media MSA dengan teknik spread plate dan dibuat duplo, dan pada identifikasi *Salmonella* sp. menggunakan media SSA yang kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia berupa uji TSIA. Hasil penelitian menunjukkan dari 16 sampel yang diuji, terdapat nilai TPC tertinggi sebesar $6,3 \times 10^5$ kol/g dan nilai TPC terendah sebesar $4,1 \times 10^2$ kol/g. Pada penelitian ini terdapat 4 sampel yang tidak memenuhi syarat TPC, 6 sampel terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*, 8 sampel terkontaminasi *Staphylococcus aureus* dengan cemaran tertinggi $9,6 \times 10^3$ kol/g, dan terdapat 2 sampel positif bakteri *Salmonella* sp.

Kata kunci: Bakso, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, TPC

Contamination Analysis of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* sp. on Meatball Street Vendor Products in Several Markets in Malang City

Laili Rahmah Mawaddah, Prilya Dewi Fitriasari, M. Imamudin

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

ABSTRACT

Meatballs are processed meat foods that are widely known by the public, where the meat is first mashed and mixed with spices, flour and formed into small balls and then boiled. Meatballs that are not served clean can be contaminated with bacteria. *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* sp. is a parameter of contamination in food and can cause disease. This study aims to determine the value of TPC in meatballs and to determine the presence or absence of bacterial contamination of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* sp. on meatballs sold by street vendors in several markets in Malang City. This research is descriptive. The TPC value test was carried out using the pour plate method. Meanwhile, to determine the presence or absence of *Escherichia coli* bacteria using EMBA media with the streak plate technique and made duplicates. In the *Staphylococcus aureus* test using MSA media with the spread plate technique and made duplicates, and the identification of *Salmonella* sp. using SSA media which was then followed by a biochemical test in the form of a TSIA test. The results showed that of the 16 samples tested, there was the highest TPC value of 6.3×10^5 col/g and the lowest TPC value of 4.1×10^2 col/g. In this study, there were 4 samples that did not meet the TPC requirements, 6 samples were contaminated with *Escherichia coli* bacteria, 8 samples were contaminated with *Staphylococcus aureus* with the highest contamination 9.6×10^3 col/g, and there were 2 positive samples of *Salmonella* sp.

Keywords: Meatballs, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, TPC

الملخص

تحليل التلوث الجرثومي للإشريكية القولونية والمكورات العنقودية الذهبية والسالمونيلا sp. في منتجات كرات اللحم المصنعة ، عند الباعة المتجولون في العديد من الأسواق في مدينة مالانج

الكلمات الرئيسية: كرات اللحم ، الإشريكية القولونية ، السالمونيلا sp. ، المكورات العنقودية الذهبية ، TPC

تعتبر كرات اللحم من الأطعمة المعروفة على نطاق واسع باللحوم المصنعة ، حيث يتم هرس اللحم أولاً ، وخلطه مع التوابل والدقيق ، وتشكيله على شكل كرات صغيرة ، ثم سلقه. يمكن أن تكون كرات اللحم التي لا تُقدم نظيفة ملوثة بالبكتيريا. (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp.) هو معلمة لوجود تلوث الغذاء ويمكن أن يؤدي إلى المرض. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد نسبة TPC في كرات اللحم وتحديد وجود أو عدم وجود تلوث لبكتيريا الإشريكية القولونية والمكورات العنقودية الذهبية والسالمونيلا (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp.) على كرات اللحم التي يبيعها الباعة المتجولون من الأسواق في مدينة مالانج. هذه الدراسة وصفية. يتم تنفيذ قيمة TPC باستخدام طريقة صب اللوحة (*pour plate*). وفي الوقت نفسه، لمعرفة وجود أو عدم وجود بكتيريا الإشريكية القولونية (*Escherichia coli*) باستخدام وسائط EMBA مع تقنية *streak plate* وصنع *duplo*. في اختبار المكورات العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*) باستخدام وسائط MSA مع تقنية *spread plate* وصنع *duplo*، وهناك تحديد السالمونيلا (*Salmonella* sp.) باستخدام وسائط SSA التي تستمر بعد ذلك مع الاختبارات الكيميائية الحيوية في شكل اختبارات TSIA. أظهرت النتائج أنه من بين العينات من 16 التي تم اختبارها، هناك أعلى قيمة TPC تبلغ $6,3 \times 10^5$ ملفوف/غرام وأدنى قيمة TPC تبلغ $4,1 \times 10^2$ ملفوف/غرام. في هذه الدراسة، هناك 4 عينات لم تستوف متطلبات TPC، و6 عينات ملوثة ببكتيريا الإشريكية القولونية (*Escherichia coli*)، و8 عينات ملوثة بالمكورات العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*) ذات أعلى نسبة تلوث $9,6 \times 10^3$ ملفوف/غرام، وهناك عينتان إيجابيتان من بكتيريا السالمونيلا (*Salmonella* sp.).

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji serta syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan penelitian ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan pada Nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan umat Islam.

Penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Zainuddin, M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Hartini M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri M.P. selaku Ketua Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Prilya Dewi Fitriyani, M.Sc dan Bapak Dr. M. Imamudin, 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. Bapak Didik Wahyudi, M.Si selaku Dosen wali, yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
6. Seluruh dosen dan laboran di Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang setia menemani penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium tersebut.
7. Ayah, Ibu, Adik-adikku, serta Calon Suamiku yang telah memberikan Do'a, dukungan serta motivasi kepada Penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2018.

Semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Skripsi ini sudah ditulis secara cermat dan sebaik-baiknya, namun apabila ada kekurangan, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vi
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vi
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.....	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Batasan Masalah	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Bakso	10
2.2 Pasar.....	13
2.3 Mikroba pada Makanan	16
2.4 TPC (<i>Total Plate Count</i>).....	19
2.5 MPN <i>E. coli</i>	21
2.6 <i>Staphylococcus aureus</i>	26
2.7 <i>Salmonella</i> sp.	30

BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Jenis Penelitian.....	36
3.2 Populasi dan Sampel.....	36
3.3 Waktu dan Tempat.....	37
3.4 Alat dan Bahan.....	37
3.5 Prosedur Penelitian	38
3.6 Analisis Data.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Hasil Uji Cemar Bakteri pada Bakso dengan Metode TPC	47
4.2 Hasil Uji Cemar Bakteri pada Bakso	50
4.3 Aspek Keislaman Mengenai Bakso	74
BAB V PENUTUP	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat mutu bakso daging berdasarkan SNI 3818:2014	12
Tabel 4.1 Hasil dari Metode TPC	48
Tabel 4.2 Hasil Uji Praduga MPN pada Sampel Bakso Pedagang Kaki Lima pada media LB	52
Tabel 4.3 Hasil Uji Penguat MPN pada Sampel Bakso Pedagang Kaki Lima pada media BLGB.....	54
Tabel 4.4 Hasil Uji Pelengkap MPN pada Sampel Bakso Pedagang Kaki Lima .	57
Tabel 4.5 Hasil pengujian yang diduga bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada sampel bakso pada media MSA.....	60
Tabel 4.6 Hasil pewarnaan Gram bakteri yang diduga <i>Staphylococcus aureus</i> ...	64
Tabel 4.7 Uji katalase pada bakteri yang diduga <i>Staphylococcus aureus</i>	65
Tabel 4.8 Hasil isolasi dan identifikasi pada media SSA.....	66
Tabel 4.9 Tabel 4.9 Uji TSIA pada bakteri <i>Salmonella</i> sp.	71
Tabel 4.10 Hasil pewarnaan Gram pada bakteri yang diduga <i>Salmonella</i> sp.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi bakteri <i>Escherichia coli</i>	22
Gambar 2.2 Uji Praduga pada media LB	24
Gambar 2.3 Uji Penguat pada media BGLB	25
Gambar 2.4 Hasil uji pelengkap membentuk warna hijau metalik	25
Gambar 2.5 Morfologi bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	27
Gambar 2.6 Morfologi bakteri <i>Salmonella</i> sp.....	31
Gambar 2.7 Tahapan pewarnaan Gram pada bakteri Gram positif dan Gram negatif.....	34
Gambar 4.1 Hasil subkultur sampel bakso dari metode TPC (A) Media Kontrol (B) Sampel yang ditumbuhi koloni	47
Gambar 4.2 Hasil Positif pada Tabung LB Uji Praduga	51
Gambar 4.3 Hasil Negatif (a) dan Positif (b) pada Tabung BGLB Uji Penguat... 54	
Gambar 4.4 Media EMB Agar positif E. coli	56
Gambar 4.5 Pewarnaan Gram bakteri <i>Escherichia coli</i>	58
Gambar 4.6 Sampel yang diduga ditumbuhi bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> berwarna kuning pada media MSA (a) Media Kontrol (b)	59
Gambar 4.7 Koloni yang diduga <i>Staphylococcus aureus</i> pada media MSA	63
Gambar 4.8 Pewarnaan Gram pada bakteri yang diduga <i>Staphylococcus aureus</i> 65	
Gambar 4.9 Hasil Positif (a) dan Negatif (b) pada Uji Katalase.....	66
Gambar 4.10 Koloni <i>Salmonella</i> sp. yang tumbuh pada media SSA	70
Gambar 4.11 Uji TSIA pada bakteri <i>Salmonella</i> sp.....	71
Gambar 4.12 Hasil Pewarnaan Gram pada bakteri <i>Salmonella</i> sp.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan <i>Total Plate Count</i>	94
Lampiran 2. Perhitungan MPN <i>E. coli</i>	94
Lampiran 3. Perhitungan Koloni <i>Staphylococcus aureus</i>	95
Lampiran 4. Tabel MPN	97
Lampiran 5. Dokumentasi Hasil Uji <i>Total Plate Count</i>	98
Lampiran 6. Dokumentasi Hasil Uji Praduga MPN <i>E. coli</i>	99
Lampiran 7. Dokumentasi Hasil Uji Penguat MPN <i>E. coli</i>	101
Lampiran 8. Media EMBA positif <i>E. coli</i>	103
Lampiran 9. Dokumentasi Hasil Uji <i>Staphylococcus aureus</i>	103
Lampiran 10. Dokumentasi Hasil Uji <i>Salmonella sp.</i>	105
Lampiran 11. Dokumentasi Hasil Uji TSIA	105
Lampiran 12. Dokumentasi Lokasi Penelitian	106
Lampiran 13. Dokumentasi Media.....	107
Lampiran 14. Komposisi Media.....	108

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bakso merupakan makanan olahan daging yang banyak dikenal dan disukai oleh semua orang karena harganya yang dianggap murah. Ditinjau dari segi gizi, bakso merupakan makanan yang kaya akan protein, mineral dan zat gizi (Usmiati, 2010). Menurut definisi Standar Nasional Indonesia, bakso merupakan makanan yang berbentuk bulat atau lainnya yang dibuat dari campuran daging sapi (kadar daging tidak kurang dari 50%), pati, biji-bijian, sayuran, dan sebagainya. Mie bakso merupakan produk pangan yang terbuat dari terigu dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan, berbentuk khas mie (BSN, 2008).

Makanan yang dikonsumsi hendaknya memenuhi kriteria bahwa pangan tersebut layak untuk dikonsumsi dan tidak menimbulkan penyakit, meliputi: a) Dalam derajat kematangan yang dikehendaki, b) Tidak ada cemaran di setiap tahapan produksi dan pengolahan selanjutnya, c) Tidak ada perubahan fisik dan kimia akibat pengaruh enzim, aktivitas mikroba, hewan pengerat, serangga, parasit dan kerusakan akibat tekanan, pemasakan, dan pengeringan, d) Bebas dari mikroorganisme dan parasit yang menyebabkan penyakit yang ditransmisikan oleh makanan (*foodborne illness*) (Sumantri, 2017).

Dalam kebanyakan kasus, kontaminasi pada makanan bukan secara sengaja tetapi karena kecerobohan atau karena kurang memadainya pengetahuan dalam hal keamanan makanan. Kontaminasi makanan dapat disebabkan oleh

hygiene makanan yang tidak memenuhi syarat kesehatan. Untuk memperoleh makanan dan minuman yang memenuhi syarat kesehatan harus diadakan pengawasan umum seperti rumah makan dan pedagang kaki lima harus dipantau kebersihannya (Djodjka *et al.*, 2015).

Di Pasar banyak dijumpai warung-warung makan yang menjual beraneka ragam jenis makanan salah satunya adalah bakso. Bakso merupakan makanan yang paling populer. Penggemar makanan ini merata mulai dari anak-anak sampai orang dewasa sehingga pedagang makanan ini banyak di temui di mana-mana. Bakso biasanya di sajikan sebagai makanan bersama dengan mie, kuah kaldu serta sayur dan bumbu sebagai pelengkap. Sehingga dalam semangkuk mie bakso sudah terdapat karohidrat, dan vitamin. Dalam pengolahan makanan diharapkan agar makanan yang diolah dapat menjadi makan yang disukai, baik serta aman untuk di konsumsi. Tetapi pada kenyataan di lapangan para pedagang kurang memperhatikan keamanan maupun kebersihan dari makanan yang dijualnya.

Permasalahan awal pada bakso yang sering terjadi dikarenakan faktor biologis yaitu ditemukannya bakteri dengan *Total Plate Count* (TPC), *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella sp* berada di luar ambang batas Standar Nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan SNI 3818:2014 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam bakso yaitu: *Total Plate Count* (TPC) dalam 30⁰C 72 jam = 1x10⁵ koloni/g, *Escherichia coli* <3 APM/gr, *Staphylococcus aureus* 1x10² koloni/g, dan *Salmonella sp.* negatif/25 g. Menurut Hasrawati (2017), ketika jumlah bakteri melebihi ambang batas, dapat mengakibatkan bakso

mengalami kerusakan nutrisi dan kualitas bakso menurun, sehingga membuat makanan tidak layak untuk dikonsumsi.

Mikroba yang terdapat pada bakso pedagang kaki lima biasanya berasal dari lingkungan terbuka, pengendalian suhu yang tidak konsisten, pencucian peralatan makanan yang tidak memadai, dan pedagang kaki lima yang jarang mencuci tangan. Kontaminasi mikroba yang sering teridentifikasi pada bakso antara lain *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, dan *Enterococci* (Wardatul, 2016).

Daya simpan yang sangat singkat juga dapat menyebabkan pentol bakso dan mie terkontaminasi oleh bakteri. Kontaminasi juga dapat disebabkan karena kurang memperhatikan sanitasi dalam pemilihan, penyimpanan, pengolahan maupun pada saat penyajiannya. Sanitasi makanan yang buruk dapat disebabkan oleh tiga faktor, yaitu faktor fisik, kimia dan mikrobiologi (salah satunya adalah bakteri) (Mulia, 2005).

Sumber kontaminasi makanan akibat hygiene yang buruk dapat timbul dari kontaminasi manusia selama proses produksi dan konsumsi, serta kontaminasi makanan oleh berbagai orang yang menangani makanan. Kontaminasi peralatan, seperti penggunaan peralatan masak dan tempat penyimpanan yang digunakan dalam jangka lama, juga dapat memungkinkan bakteri tumbuh dan terus menjadi sumber kontaminasi makanan. Daging yang terkontaminasi merupakan bahan penting yang harus diperhatikan dalam pengolahan makanan (Sopandi dan Wardah, 2014).

Adapun makanan yang baik yaitu makanan yang dapat dipertimbangkan dengan akal, dan ukurannya adalah kesehatan. Artinya makanan yang baik adalah yang berguna dan tidak membahayakan bagi tubuh manusia dilihat dari sudut kesehatan. Sebagaimana dalam firman Allah Surat Al-baqarah 168:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Artinya: “Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu.”

Menurut Tafsir al-Misbah karya Muhammad Quraish Shihab (2012), Allah menganjurkan makan makanan yang halal dan bergizi (baik) dikarenakan karena tidak semua yang ada di bumi halal untuk dimakan. Allah SWT menciptakan ular berbisa tidak untuk di konsumsi melainkan dimanfaatkan bisanya sebagai obat. Oleh karena itu, tidak semua makanan di bumi dapat menjadi makanan halal, Allah menciptakan bumi tidak hanya untuk manusia, meskipun sebagian besar dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Maka dari itu, manusia diperintahkan untuk memilih makanan yang halal dan baik karena telah diberikan anugerah akal oleh Allah SWT. Tidak hanya halal menurut syariat Islam tetapi juga bergizi (baik) menurut kesehatan.

Mikroorganisme yang terdapat pada makanan berpotensi menyebabkan infeksi makanan dan keracunan makanan sehingga makanan yang dikonsumsi dapat menyebabkan diare bahkan keracunan bagi konsumen (Depkes RI, 2006). Daging sapi merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan mikroba karena kandungan air dan gizi yang tinggi seperti lemak dan protein. Daging yang

tercemar mikroba yang melebihi ambang batas akan berlendir, berjamur, daya simpan menurun, berbau busuk dan rasanya tidak enak serta menimbulkan gangguan kesehatan bila dikonsumsi. Proses pengolahan daging yang lama juga memungkinkan terjadinya kontaminasi mikroba pada produk olahannya (Djaafar dan S. Rahayu, 2007).

Pengujian mikrobiologi merupakan salah satu jenis uji yang paling penting, karena tidak hanya dapat memprediksi umur simpan makanan, tetapi juga dapat digunakan sebagai indikator sanitasi dan keamanan pangan. Pengujian mikrobiologi meliputi uji kuantitatif untuk mengetahui kualitas dan daya tahan simpan makanan, Pengujian kualitatif bakteri patogen untuk mengetahui tingkat keamanan dan pengujian bakteri indikator untuk mengetahui tingkat kebersihan makanan (Palawe *et al.*, 2016). Kualitas mikrobiologis suatu pangan dapat menggambarkan sejauh mana aman dari cemaran mikroba dan aman untuk dikonsumsi (Sukmawati dan Fahrizal, 2018).

Hingga saat ini, kesadaran penjual dan pembeli tentang kebersihan dan sanitasi masih rendah. Hal ini dibuktikan dengan survei yang dilakukan terhadap penjual bakso, rata-rata penjual belum menerapkan aspek higiene dan sanitasi. Hal-hal yang diperhatikan peneliti dari kegiatan jual beli berupa adanya kontak dengan pentol bakso tanpa mencuci tangan, menggunakan kain yang kotor dan menggunakan air yang sama secara berulang-ulang, selain itu lokasi penjualan yang kotor menyebabkan bakso menjadi mudah tercemar mikroorganisme.

Menurut Rafika (2018), kondisi kontaminasi mikroba melebihi ambang batas cenderung mengakibatkan penyakit berbahaya apabila dikonsumsi manusia

atau sering disebut *foodborne disease*. Maka dari itu, *Total Plate Count* (TPC), *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* pada bakso perlu diketahui untuk memastikan tingkat kelayakan bakso untuk dikonsumsi. Bakteri *E. coli* merupakan penghuni tubuh manusia maupun hewan. Namun bakteri *E. coli* akan menjadi patogen apabila jumlahnya berlebihan (Suharyono, 2008). *E. coli* dapat tumbuh pada tempat yang lembab, tempat yang kurang higienis, atau makanan yang tidak dimasak sempurna. *E. coli* dapat menyebabkan diare ringan hingga kronis. Selain itu, bakteri *Staphylococcus aureus* juga banyak ditemukan pada berbagai makanan. Bakteri ini dapat ditemukan langsung dalam makanan dan bahan makanan mentah atau kurang matang. Beberapa pedagang bakso terkadang hanya menggunakan tangan untuk memindahkan pentol ke dalam panci, hal ini dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri. *Staphylococcus aureus* dapat dengan cepat menyebabkan keracunan makanan dengan gejala seperti kram perut dan muntah. Bakteri *Salmonella* sp. merupakan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella* sp. ini disebut *salmonellosis*. Bakteri *Salmonella* sp. ditularkan melalui rute oral melalui feses. Namun, rute yang paling umum adalah melalui rute oral yang berasal dari mengonsumsi daging unggas ataupun mengonsumsi olahan daging yang tercemar oleh bakteri *Salmonella* sp. (Zelpina, 2018).

Bakteri *E. coli*, bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Salmonella* sp. sering digunakan sebagai parameter kebersihan air maupun makanan. Dengan adanya bakteri *Escherichia coli*, bakteri *Staphylococcus aureus*, dan bakteri *Salmonella* sp. dalam makanan artinya tingkat hygiene dan sanitasi makanan

tersebut kurang baik (Verawati, 2019). Kontaminasi bakteri yang berbahaya pada makanan harus menunjukkan angka 0/gram (Permenkes, 2011). Juga berdasarkan SNI 3818:2014 angka parameter TPC untuk daging olahan berupa bakso memiliki batas cemaran sebesar 1×10^5 koloni/ g (BPOM, 2012).

Berdasarkan pengamatan, ada banyak kemungkinan besar bakso tersebut terkontaminasi bakteri. Beberapa penjual bakso memakai wadah terbuka untuk menyimpan bakso yang belum dipanaskan dan kurang memperhatikan kebersihan sehingga mengundang lalat untuk menghinggapi bakso tersebut dan beberapa penjual bakso seringkali melakukan kontak langsung terhadap makanan yang akan dijual tanpa mencuci tangan terlebih dahulu. Sebagian besar organisme patogen makanan berasal dari lingkungan dan ditularkan melalui pengolahan makanan, persiapan makanan, kebersihan saat pengemasan, kebersihan pribadi dari pedagang maupun kebersihan publik. Dengan adanya hal tersebut kemungkinan bakso tercemar oleh mikroorganisme.

Pemilihan lokasi penelitian di beberapa pasar di Kota Malang dikarenakan pasar merupakan tempat yang sangat sering dikunjungi oleh masyarakat, dimana berbagai macam mikroorganisme bisa saja tumbuh di berbagai tempat. Meskipun belum adanya kasus keracunan makanan yang disebabkan oleh produksi penjual di area pasar, tindakan pencegahan dinilai sangat penting untuk menghindari kemungkinan faktor risiko yang bisa saja timbul dari kontaminasi makanan, baik berasal dari orang (penjamah makanan), bahan makanan, lokasi dan peralatan makan. Dengan tujuan untuk mencegah kejadian penyakit maupun keracunan yang disebabkan oleh makanan dan agar

makanan di pedagang kaki lima aman dikonsumsi. Hal ini disebabkan karena semua kasus keracunan makanan tidak dapat dihindari jika terjadi kontaminasi zat-zat berbahaya.

Berdasarkan uraian diatas, penting untuk meningkatkan keamanan pangan terhadap makanan olahan daging seperti bakso khususnya di kota Malang. Hal ini bertujuan untuk memastikan kualitas pangan yang dikonsumsi oleh masyarakat tetap layak dan aman, serta untuk mencegah dan mengurangi penyebaran *food borne pathogens* (Elsie & Harapap, 2016). Hasil penelitian ini diharapkan untuk memberikan informasi tentang tingkat kontaminasi bakteri pada produk bakso yang diperdagangkan di Kota Malang. Informasi ini digunakan oleh instansi terkait untuk mengambil kebijakan terkait sanitasi pedagang bakso di kota Malang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Berapakah total bakteri yang terdapat dalam produk bakso yang dijual oleh pedagang kaki lima di beberapa pasar di Kota Malang?
2. Adakah cemaran bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. pada produk bakso yang dijual oleh pedagang kaki lima di beberapa pasar di Kota Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui total bakteri yang terdapat dalam produk bakso yang dijual oleh pedagang kaki lima di beberapa pasar Kota Malang.
2. Untuk mengetahui ada tidaknya cemaran bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. pada produk bakso yang dijual oleh pedagang kaki lima di beberapa pasar di Kota Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat agar dapat mengadakan pengawasan kepada para pedagang bakso kaki lima yang berjualan di Pasar Kota Malang.
2. Dapat memberikan informasi kepada para pedagang agar dapat memperhatikan higienis dan sanitasi mulai dari proses pengolahan sampai penjualan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel yang digunakan adalah 16 sampel mie bakso dan pentol bakso dari pedagang kaki lima yang dijual di beberapa pasar di Kota Malang.
2. Bakteri yang diuji adalah *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bakso

Bakso adalah produk olahan daging yang dibuat dengan cara menghaluskan daging terlebih dahulu, mencampur bumbu dan tepung menjadi bola-bola kecil, kemudian dimasak dalam air mendidih. Karena bakso banyak dikonsumsi di Indonesia, maka bakso berperan penting dalam pendistribusian protein hewani untuk kebutuhan gizi penduduk Indonesia. Dari perspektif gizi, bakso kaya akan protein serta mineral dan vitamin, dan juga nutrisi lainnya. Bakso yang dijual biasanya terbuat dari daging sapi. Bakso juga dapat dibuat dari daging hewan lain seperti ayam broiler. Keunggulan menggunakan ayam broiler antara lain dagingnya yang putih, harga lebih murah, halus, lembut, rendah kolesterol, dan lemak yang sedikit (Montolalu, 2013). Namun, ada juga bakso yang dibuat dari jamur, ikan, dan daun bawang. Biasanya, bakso dibuat dengan campuran daging giling dan tepung tapioka. Dalam penyajiannya, bakso panas disajikan dengan mi, tahu, bawang goreng, dan seledri (Pangestu, 2014).

Bakso yang dibuat dari campuran daging minimal 50% dan pati atau tepung, dengan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diperbolehkan. Bakso biasanya disajikan dengan mi atau bihun, sayuran dan kuah. Bakso diperkenalkan ke Indonesia oleh pendatang dari Cina. Tepung tapioka umumnya digunakan untuk membuat bakso. Penambahan tepung sebagai bahan pengisi bakso dapat membantu memperbaiki tekstur, meningkatkan resistensi air, mengurangi

penyusutan hasil pemasakan dan meningkatkan elastisitas produk. (Montolalu, 2013).

Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an surah Al-Baqarah: 172 sebagaimana kutipan berikut:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ ۗ ١٧٢

Artinya: “*Hai orang-orang beriman, makanlah diantara rizqi yang baik-baik yang kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah*” (QS Al Baqarah ayat 172)

Berdasarkan tafsir Al-Misbah oleh Muhammad Quraish Shihab (2012) kata yang perlu dipahami adalah “Syukurilah karunia Allah yang telah menghalalkan makanan yang baik-baik, Syukurilah pula karunia ketaatan dan kemampuan diri kalian untuk melaksanakan perintah-Nya demi sempurnanya ibadah kalian”. Ayat diatas dimaksudkan bahwa manusia diperintahkan oleh Allah SWT untuk makan dari hasil bekerja yang halal maupun makanan yang baik. Makanan halal harus memenuhi tiga kriteria antara lain: halal karena dzatnya, halal cara memperolehnya dan halal cara pengolahannya. Halal karena dzatnya yaitu bahan yang berasal produk tersebut bebas dari bahan yang tidak diperbolehkan oleh agama, halal cara memperolehnya yaitu makanan yang digunakan untuk membeli atau memproduksi makanan dari pekerjaan yang halal, sedangkan halal cara pengolahannya artinya pengolahan makanan bebas dari zat-zat yang tidak diperbolehkan dalam proses dalam proses pengolahannya (Puspita, 2019).

Kata “*Thayyib*” dari segi bahasa (etimologis) berarti “lezat”, “baik”, dan yang paling penting “sehat”. Dalam konteks makanan, menurut sebagian pakar tafsir berarti makanan yang tidak kotor dari segi zatnya dan tidak rusak

(kadaluarsa) atau dicampuri oleh benda-benda haram. Sebagian pendapat yang lain mengartikannya sebagai “makanan yang mengundang selera bagi orang yang memakannya dan tidak membahayakan fisik dan akalnya”. M. Quraish Shihab menyimpulkan pendapat para ahli tafsir bahwasanya makanan yang *thayyib* adalah makanan yang sehat, proporsional (tidak berlebihan), aman dimakan, dan tentu saja halal. Makanan yang *thayyib* (baik) memiliki pengaruh yang baik pada jiwa dan badan. Dalam Islam mengajarkan kepada umatnya untuk teliti dalam memilih makanan khususnya untuk makanan olahan. (Girindra, 2005).

2.2.1 Syarat Mutu pada Bakso

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) SNI 3818:2014 syarat mutu bakso daging yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Syarat mutu bakso daging berdasarkan SNI 3818:2014

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan			
1.	Bau	-	Normal, Khas daging
2.	Rasa	-	Normal, Khas daging
3.	Warna	-	Normal
4.	Tekstur	-	Kenyal
5.	Kadar Air	% (b/b)	Maks. 70.0
6.	Kadar Abu	% (b/b)	Maks. 3.0
7.	Kadar Protein	% (b/b)	Min. 11.0
8.	Kadar Lemak	% (b/b)	Maks. 10
Cemaran Logam			
9.	Kadmium (Cd)	Mg/gr	Maks. 0.3

10.	Timbal (Pb)	Mg/gr	Maks. 1.0
11.	Timah (Sn)	Mg/gr	Maks. 40.0
12.	Merkuri (Hg)	Mg/gr	Maks. 0.003
13.	Cemaran Arsen	Mg/gr	Maks. 0.5
Cemaran Mikroba			
14.	Angka Lempeng Total	Koloni/gr	Maks. 1×10^5
15.	Koliform	APM/gr	Maks. 10
16.	<i>E. coli</i>	APM/gr	<3
17.	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/25 g
18.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/gr	Maks. 1×10^2
19.	<i>Clostridium perfringens</i>	Koloni/gr	Maks. 1×10^2

2.2 Pasar

Secara umum pengertian pasar merupakan suatu tempat di mana para penjual dan pembeli dapat bertemu untuk melakukan jual beli barang. Penjual menawarkan barang dagangannya dengan harapan barang tersebut laku terjual dan dapat memperoleh uang sebagai gantinya. Di sana penjual dan pembeli akan melakukan tawar-menawar harga hingga terjadi kesepakatan harga. Setelah kesepakatan harga disetujui oleh penjual dan pembeli, maka barang akan berpindah dari tangan penjual ke tangan pembeli. Pembeli akan menerima barang dan penjual akan menerima uang. Hal ini merupakan pengertian pasar secara konkrit, artinya pengertian pasar dalam kehidupan sehari-hari, yaitu tempat orang-orang bertemu untuk melakukan transaksi jual beli barang (Rahmanilah, 2018).

Pasar Besar Kota Malang merupakan pasar yang terbesar di Kota Malang. Letak lokasinya yang sangat strategis dan mudah di jangkau oleh para

pengunjung yang menyebabkan pasar ini selalu ramai dan tidak pernah sepi. Sebagai salah satu pusat jual beli hasil bumi di Malang. Pasar Besar menjadi tujuan utama jalur distribusi berbagai jenis komoditas hasil bumi. Keberagaman jenis komoditas hasil bumi yang terdapat pada Pasar Besar membuat minat masyarakat untuk berbelanja dan memenuhi kebutuhan di pasar Besar menjadi semakin terdorong. Jumlah pengunjung yang tergolong banyak serta jumlah pedagang ataupun PKL semakin banyak dapat memicu timbul permasalahan permasalahan yaitu antara lain PKL banyak yang berjualan di area luar pasar sehingga menimbulkan desak-desakan maupun kemacetan pada jalan, banyak kios-kios yang tidak terawat dan terkesan kumuh, serta area dalam pasar terlihat semrawut (Asmaranda, 2018).

Pasar Gadang merupakan salah satu pasar tradisional yang cukup ramai oleh aktivitas perdagangan dan turut berperan penting dalam memajukan pendapatan daerah sebab pusat perdagangan di kabupaten Malang terdapat di pasar ini. Pasar Gadang yang letaknya bersebelahan dengan Terminal Gadang ini adalah pasar yang tidak ada istirahatnya sama sekali. Bahkan di tengah malam pun, masih ada aktivitas. Pasar Gadang berada di Jalan Kolonel Sugiono, Kota Malang. Meskipun merupakan pasar tradisional namun pasar ini memiliki fasilitas pendukung yang cukup lengkap, seperti: kantor, penerangan, tempat parkir, dan gerobak sampah. Kebanyakan produk sayuran dan daging di pasar ini lebih segar dari pasar lainnya. Hal ini dikarenakan para petani banyak yang langsung mengirim ke tempat ini dari kebun mereka. Di lokasi Pasar Induk Gadang, tiang-tiang beton nampak berdiri dengan kokoh. Namun sejumlah besi tampak sudah berkarat. Di luar lokasi

tertutup seng. Namun warga masih bisa melihat dari celah. Rumput ilalang juga tumbuh subur. Di sisi lain, kondisi di sekitar pasar juga kumuh. Bahkan ada sejumlah jalan berlubang cukup parah di kawasan Pasar Gadang. Air menggenang cukup dalam di tengah jalan.

Di sisi lain, keberadaan pasar tradisional tidak mendapatkan perhatian yang cukup dari pemerintah, yang dapat dilihat dari kondisi fisik pasar tradisional yang semrawut serta kumuh. Karakteristik yang identik terhadap kondisi pasar tradisional adalah becek, kotor, kumuh, semrawut, bau, tindakan kriminal tinggi, tidak nyaman dan minimnya fasilitas penunjang seperti ruang parkir, toilet, tempat sampah, air bersih dan listrik (<http://majalahimagine.com> diakses tanggal 22 September 2022). Tak jarang pula, aktivitas pasar tradisional menyebabkan kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh meningkatnya jumlah pedagang namun tidak disertai dengan ketersediaan ruang berjualan yang memadai dimana lebih dikenal dengan sebutan pasar tumpah.

Secara umum, kondisi Pasar Kebalen memiliki kesamaan dengan pasar tradisional lain di Kota Malang, seperti Pasar Induk Gadang, Pasar Dinoyo dan Pasar Blimbing yang kondisinya cenderung kumuh serta menimbulkan kemacetan di sekitar pasar. Kekumuhan tersebut dapat dilihat dari kondisi fasilitas kios dan los yang digunakan pedagang untuk berjualan. Selain itu, kondisi sirkulasi di dalam bangunan pasar dan di sepanjang Jalan Zaenal Zakse cenderung tidak teratur. Terlebih lagi kondisi pedagang yang berjualan di luar pasar, dimana tidak terdapat batas yang jelas dimana pedagang diperbolehkan untuk berjualan.

Kondisi tersebut telah menyebabkan pedagang pasar dengan seenaknya menggunakan badan jalan sebagai tempat berjualan (Oktavianty, 2010).

Pedagang Pasar Kebalen memanfaatkan hampir $\frac{3}{4}$ dari badan jalan, yakni sebesar 5 m dari 8 m lebar jalan efektif. Selain lebar jalan yang berkurang, kondisi jalan yang rusak yakni terdapat banyaknya lubang pada jalan dengan diameter 5-10 cm semakin menurunkan kinerja Jalan Zaenal Zakse. Secara langsung, keberadaan Pasar Kebalen serta aktivitas perdagangan didalamnya telah menurunkan kualitas lingkungan disekitarnya, yang dapat dilihat dari kondisi pasar yang kumuh dan semrawut, serta menimbulkan kemacetan di ruas Jalan Zaenal Zakse (Oktavianty, 2010).

Pasar Oro-oro Dowo merupakan pasar pertama di Kota Malang yang telah direvitalisasi oleh pemerintah pusat pada awal September 2015 dan dibangun atas kerja sama Kementrian Perdagangan Republik Indonesia dengan Pemerintah Kota Malang melalui dana tugas bantuan tahun 2015. Pasar ini merupakan pasar terbersih yang ada di Kota Malang. Selain dikenal sebagai pasar terbersih, pasar ini juga mempertahankan bangunan tuanya yang menghadap ke arah jalan Guntur (Dinas Pasar Kota Malang, 2016).

2.3 Mikroba pada Makanan

Makanan tidak hanya merupakan sumber makanan bagi manusia, tetapi juga merupakan sumber nutrisi bagi mikroba. Pertumbuhan mikroba pada makanan dapat dibuktikan dengan perubahan fisik dan kimia yang menyebabkan makanan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Peristiwa tersebut biasanya terjadi ketika makanan mengalami pembusukan. Mikroorganisme dalam makanan

dapat dijadikan sebagai nilai ambang batas untuk menentukan kualitas makanan. Mikroba yang digunakan sebagai indikator kualitas pangan dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu mikroba sebagai indikator higiene dan sanitasi, mikroba sebagai indikator keamanan mikroorganisme, dan mikroba sebagai indikator pembusukan (Ratnawaty 2012).

Salah satu mikroorganisme yang dapat mencemari makanan adalah bakteri. Makanan bisa tercemar oleh bakteri karena proses penjualan yang tidak memperhatikan kebersihan dan kondisi penyimpanan. Cemaran bakteri pada makanan dapat mengakibatkan penyakit bawaan berupa infeksi. Infeksi terjadi ketika makanan yang terkontaminasi bakteri masuk ke dalam tubuh. Pencemaran makanan dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor lokasi, faktor peralatan, faktor manusia/pengolah dan faktor bahan makanan (Syahlan *et al.*, 2019).

Kontaminasi mikroba pada makanan dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk bahan mentah sebelum diproses, pekerja atau orang yang membuatnya, peralatan dan ruang produksi yang digunakan, dan sumber air yang digunakan. Mikroorganisme dapat disebabkan oleh pekerja yang menjamah makanan, seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp.. Proses pengolahan, penyajian dan penyimpanan makanan dapat meningkatkan jumlah cemaran mikroba (Apriliyanti, 2020).

Daging sapi yang dibuat pada bakso dapat menjadi sarana sebagai pertumbuhan dan perkembangan mikroba dikarenakan tingginya kandungan protein dan air selain vitamin dan mineral, yang dapat mengakibatkan

pembusukan daging dan mempengaruhi kualitas makanan (Suardana & Swacita, 2009). Selain itu, pencemaran makanan dapat berasal dari lingkungan produksi, lingkungan distribusi dan pasar, serta pekerja. Pencemaran mikroorganisme semakin cepat apabila kondisi lingkungan tidak sehat. Proses penyimpanan dan pendistribusian daging dibawah standar dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran pada makanan (Sukmawati dkk, 2018). Kontaminasi mikroba dapat berasal dari kontaminasi langsung maupun tidak langsung oleh sumber cemaran seperti tanah, udara, air, mikroorganisme, saluran pencernaan dan saluran pernapasan manusia dan hewan (Aerita dkk., 2014).

Perbedaan jumlah koloni mikroba untuk setiap sampel juga dapat dipengaruhi oleh suhu selama proses penyimpanan dan distribusi. Suhu merupakan salah satu faktor terpenting dalam perkembangan mikroba. Mikroorganisme dapat tumbuh pada suhu kamar. Selanjutnya menurut Hajrawati (2016), pertumbuhan dan aktivitas mikroba dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, waktu penyimpanan, ketersediaan oksigen, dan kandungan air.

Menurut Nurmaini (2004), faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme pada makanan antara lain:

1. Faktor intrinsik, diantaranya sifat fisik, kimia dan struktural yang dimiliki makanan tersebut, seperti kadar nutrisi dan pH bagi mikroorganisme.
2. Faktor ekstrinsik, yakni kondisi lingkungan selama penanganan dan penyimpanan makanan antara lain suhu, kelembaban, susunan gas di atmosfer.
3. Faktor implisit, seperti sifat-sifat mikroorganisme itu sendiri layaknya sinergi dan antagonisme bakteri.

4. Faktor pengolahan, dikarenakan perubahan mikroorganisme awal akibat pengolahan makanan, seperti pemanasan, pendinginan, dan penambahan pengawet.

2.4 TPC (*Total Plate Count*)

TPC (*Total Plate Count*) adalah metode untuk menghitung jumlah mikroorganisme dalam suatu sampel dalam media. Metode ini merupakan cara yang paling umum untuk menghitung koloni mikroba pada media agar dengan pengamatan secara langsung tanpa bantuan mikroskop. Pada pengujian metode ini digunakan media *Plate Count Agar* (PCA) sebagai media pertumbuhan koloni bakteri (Wisjunuprpto *et al*, 2006)

Prinsip pemeriksaan sampel dengan metode TPC adalah menumbuhkan mikroba pada media agar yang mengandung nutrisi yang diperlukan untuk kehidupan mikroba. Koloni yang tumbuh pada media menunjukkan jumlah total mikroba seperti kapang, bakteri dan khamir pada sampel yang diuji (Santhi *et al*, 2017).

Adanya jumlah *Total Plate Count* yang terdapat pada sampel dapat dijadikan sebagai indikator apakah sampel tersebut layak untuk dikonsumsi. Persyaratan batasan perhitungan dari *Total Plate Count* sesuai (BPOM, 2008) adalah sebagai berikut:

1. Mikroorganisme yang dapat dihitung dari 30 hingga 300 koloni.
2. Lebih dari 30 koloni, dianggap kontaminan.
3. <300 koloni, spreader atau tak terhingga sehingga tidak bisa dihitung.
4. Jumlah bakteri adalah jumlah koloni x rasio pengenceran.

5. Perbandingan jumlah bakteri dari pengenceran berturut-turut antara pengenceran yang akhir dengan pengenceran yang sebelumnya.
6. Jika kurang dari atau sama dengan 2 maka hasilnya dirata-ratakan. Jika lebih besar dari 2 pengenceran sebelumnya digunakan.

Menurut Sundari (2019), Kelebihan dari metode pertumbuhan agar atau metode uji *Total Plate Count* adalah dapat digunakan untuk mengetahui jumlah mikroorganisme yang dominan. Kelebihan lainnya dapat ditemukan jenis mikroorganisme lain yang ada dalam sampel. Kerugian dari metode ini adalah:

1. Munculnya koloni yang berasal dari beberapa sel mikroba, seperti mikroba yang berpasangan, rantai atau kelompok sel.
2. Mengurangi jumlah sel mikroba yang sebenarnya. Kemungkinan ada jenis mikroorganisme yang tidak dapat tumbuh dikarenakan penggunaan jenis media agar, suhu, pH, atau kandungan oksigen selama masa inkubasi.
3. Ada jenis mikroba tertentu yang tumbuh di permukaan media dan menjadi rentan terhadap mikroba lain. Hal ini dapat menyebabkan mikroba lain tersebut tidak dapat terhitung.
4. Penghitungan dilakukan pada media agar dengan koloni mikroba antara 30 hingga 300 koloni. Jika jumlah populasi mikroba kurang dari 30 koloni maka perhitungan secara statistic tidak akurat, tetapi jika melebihi 300 koloni persaingan antar koloni akan menghasilkan jumlah yang sama.
5. Jumlah mikroba biasanya dapat dihitung setelah masa inkubasi 24 jam atau lebih.

Analisis total mikrobiologi dilakukan dengan mengambil sebanyak 1 mL dari setiap pengenceran dan dan menempatkannya dalam cawan Petri steril. Selanjutnya, 15-20 mL media PCA cair dituang dalam cawan Petri. Putar perlahan cawan Petri dengan gerakan secara horizontal atau sejajar (membentuk angka delapan) sampai sampel tercampur rata. Pada saat yang bersamaan dilakukan pemeriksaan blanko dengan mencampurkan larutan buffer ke dalam media. Campuran tersebut kemudian dibiarkan memadat dalam cawan Petri. Langkah terakhir adalah memasukkan semua cawan Petri secara terbalik di dalam inkubator. Inkubasi dilakukan pada suhu 36 ± 1 °C selama 24-48 jam. Pertumbuhan koloni dihitung dan dicatat dalam satuan pembentuk koloni per gram atau ml sampel (cfu/gr atau ml) (Atma, 2016).

2.5 MPN *E. coli*

Escherichia coli adalah bakteri yang termasuk dalam family *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini adalah spesies yang secara alami ditemukan di saluran pencernaan manusia dan hewan. *Escherichia coli* pertama kali diidentifikasi dalam kotoran bayi oleh Theodor Escherich pada tahun 1885. Nama Escherich diberikan pada tahun 1920 untuk menghormati Theodor Escherich (Anggraeini, 2015).

Klasifikasi dari *Escherichia coli* adalah sebagai berikut (ITIS, 2015):

Kingdom: Bacteria

Filum: Proteobacteria

Kelas: Gamma proteobacteria

Ordo: Enterobacteriales

Family: Enterobacteriaceae

Genus: *Escherichia*

Spesies: *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah bakteri bersifat Gram negatif dengan batang pendek dengan panjang sekitar 2 m, diameter 0,7 m dan lebar 0,4-0,7 m, dan merupakan bakteri anaerob fakultatif. Tidak berspora, bersel tunggal atau berpasangan, berantai pendek dan tidak berkapsul. *E. coli* membentuk koloni bulat, cembung, halus dengan tepian yang jelas (Jawetz et al., 2008). Bakteri ini tidak memiliki nukleus, organel tertutup membran atau sitoskeleton. *E. coli* memiliki organel eksternal yang disebut pili, filamen tipis yang digunakan untuk menangkap substrat tertentu, dan flagella yang merupakan filamen tipis dan panjang yang digunakan untuk berenang. *E. coli* merupakan bakteri aerob atau anaerob fakultatif dan tumbuh optimal pada suhu 37°C (Hendrayati, 2012). *E. coli* tumbuh baik pada hampir semua media yang biasa digunakan di laboratorium mikrobiologi. Kebanyakan *E. coli* tumbuh sebagai koloni yang memfermentasi laktosa. *Escherichia coli* juga bersifat aerob (Mulyati, 2009).



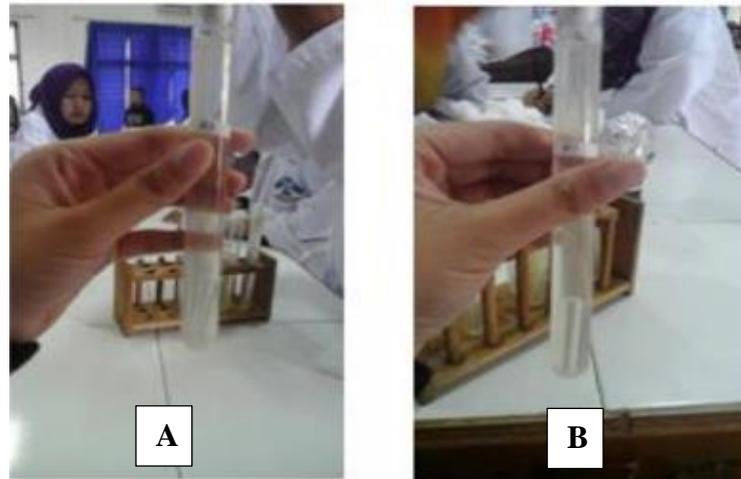
Gambar 2.1 Morfologi bakteri *Escherichia coli*

Menurut Harti (2015) yang dikutip oleh Katon (2020), Metode MPN (*Most Probable Number*) merupakan metode untuk menghitung angka mikroba yang menggunakan data dari pertumbuhan mikroba pada tabung reaksi menggunakan media cair yang lebih spesifik, untuk memperkirakan jumlah mikroba secara akurat dan merujuk pada tabel MPN.

Metode MPN terdiri atas tiga tahapan antara lain uji praduga (*Presumptive Test*), uji penguat (*Confirmed Test*) dan uji pelengkap (*Completed Test*) (Khotimah, 2016):

1. Uji praduga

Uji praduga merupakan uji pertama yang dilakukan untuk mendeteksi keberadaan koliform dan ditandai dengan terbentuknya gas yang disebabkan oleh bakteri koliform melalui fermentasi laktosa. Gas yang dihasilkan dapat dilihat dalam bentuk gelembung-gelembung di dalam tabung Durham. Sampel dengan hasil positif pada tabung Durham menunjukkan adanya gelembung udara di dalam tabung Durham. Sebaliknya, jika hasilnya negatif menunjukkan tidak ada gelembung udara di dalam tabung Durham (Gambar 2.2) sampel positif akan dilanjutkan ke uji penguat.



Gambar 2.2 Uji Praduga pada media LB

Keterangan:

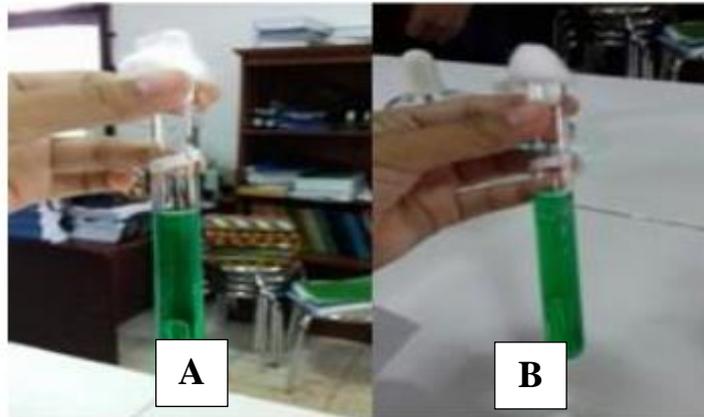
A: pada tabung durham terdapat gelembung gas

B: pada tabung durham tidak terdapat gelembung gas

(Sumber: Sunarti, 2016).

2. Uji penguat

Uji penguat bertujuan untuk menguji kembali keberadaan bakteri *coliform* dalam sampel menggunakan media selektif. Media yang digunakan dalam pengujian ini adalah *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB). Hasil positif menunjukkan adanya gelembung udara pada tabung Durham setelah inkubasi 24 x 48 jam, dan hasil negatif menunjukkan tidak adanya gelembung udara pada tabung Durham (Gambar 2.3). Jika uji ini memberikan hasil positif, maka dilanjutkan ke uji pelengkap.



Gambar 2.3 Uji Penguat pada media BGLB

Keterangan:

- a) Hasil positif dengan adanya gelembung gas
- b) Hasil negatif, tidak terbentuk gelembung gas

(Sumber: Sunarti, 2016).

3. Uji pelengkap

Uji pelengkap dilakukan untuk mengetahui apakah bakteri yang ditumbuhkan memang bakteri *coliform*. Pengujian ini dilakukan pada media agar EMB (*Eosin Methylen Blue*). Hasil positif dari uji ini menunjukkan warna hijau metalik (Gambar 2.4)



Gambar 2.4 Hasil uji pelengkap membentuk warna hijau metalik

(Sumber: Khotimah, 2016)

Hasil dari metode ini adalah nilai MPN, yang merupakan perkiraan jumlah mikroba yang tumbuh dan membentuk koloni (*colony forming unit*) pada sampel. Semakin rendah nilai MPN yang diperoleh maka semakin tinggi nilai layak konsumsi. Nilai MPN ini diperoleh dengan melihat jumlah tabung yang terkonfirmasi positif (dalam media BGLB), dan membandingkannya dengan tabel MPN. Menurut Litaay *et al.* (2007), rumus perhitungan MPN sebagai berikut:

$$\text{Nilai MPN (MPN/g)} = \text{nilai MPN tabel} \times \frac{1}{\text{nilai tengah pengenceran}}$$

2.6 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif berbentuk bulat berkelompok seperti buah anggur (*Staphylococcus*) dan koloni keemasan (*aureus*). Spesies ini pernah dianggap sebagai satu-satunya patogen dalam genus. Pembawa *Staphylococcus aureus* asimtomatik sering terjadi, dan organisme ini terjadi pada 40% orang sehat, dan ditemukan di bagian tubuh seperti kulit, hidung, ketiak, atau perineum. *Staphylococcus aureus* mudah ditumbuhkan pada sebagian besar media laboratorium. Bakteri ini toleran terhadap kadar garam yang tinggi, sehingga dapat dibuat media selektif berdasarkan pada cara ini (Irianto, 2014).

Staphylococcus aureus berasal dari kata *Staphylos* yang berarti buah anggur dan *coccus* yang berarti bulat, bakteri ini sering muncul sebagai flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia. Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut ITIS (2015) yaitu:

Kingdom: Protozoa

Divisio: Schyzomycetes

Kelas: Schyzomycetes

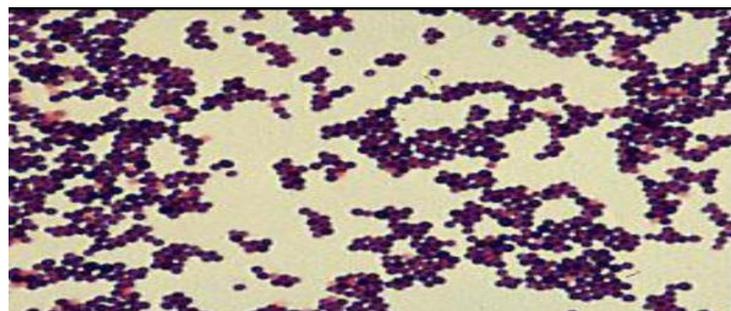
Ordo: Eubacteriales

Family: Micrococcaceae

Genus: *Staphylococcus*

Spesies: *Staphylococcus aureus*

Morfologi bakteri *S. aureus* berbentuk bulat, berukuran 1 mikron, tidak membentuk spora, tidak memiliki flagella, dan berkelompok seperti buah anggur. Kelompok ini terlihat jelas jika diamati pada media padat. Karakteristik pewarnaan: “bersifat Gram (+) pada kultur muda dan bersifat Gram (-) pada kultur tua”. Koloni mikrokokus tumbuh dengan cepat dalam media agar pada suhu kamar (37 °C), dan umumnya berdiameter 1-2 mm. Setelah 24 jam inkubasi, koloni berpigmen menjadi kultivar albus berwarna putih, kuning bening untuk kultivar Citreus dan kuning keemasan untuk kultivar Aureus. Lebih dari 90% isolat klinis menghasilkan *Staphylococcus aureus*. *S. aureus* memiliki kapsul polisakarida atau produk tipis yang bertindak pada virulensi bakteri (Jawetz et al., 2008). Morfologi *Staphylococcus aureus* ditunjukkan pada **Gambar 2.5**



Gambar 2.5 Morfologi bakteri *Staphylococcus aureus*

(Todar, 2008).

Fisiologi dan morfologi bakteri ini memungkinkan mereka untuk tumbuh dengan baik pada suhu antara 22 dan 37° C dan biasanya tumbuh di lingkungan

aerob dan anaerob. Di antara *Staphylococcus* yang memiliki kemampuan tinggi menyebabkan penyakit adalah *Staphylococcus aureus*. Kontaminasi *S. aureus* dikaitkan dengan berbagai manifestasi klinis, termasuk bakteremia, infeksi kulit, dan infeksi gastrointestinal (Thomer *et al.*, 2016). Konfirmasi adanya cemaran *S. aureus* dapat dilakukan dengan identifikasi bakteriologis, yaitu pemeriksaan morfologi (pewarnaan Gram), fermentasi manitol (*Manitol Salt Agar*), uji katalase, koagulase, dan asetoin (Voges-Proskauer) (Windria *et al.*, 2016).

1. Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram berfungsi untuk mengamati sifat Gram dan morfologi bakteri. Dibuat sediaan ulas diatas kaca objek kemudian difiksasi di atas api Bunsen, lalu ditetesi Kristal violet dan dibiarkan selama 1-2 menit. Hapus pewarna yang tersisa dan bilas dengan air mengalir. Larutan Lugol ditambahkan tetes demi tetes ke seluruh preparat dan didiamkan selama 30 detik. Larutan lugol kemudian dibuang dan dibilas dengan air mengalir. Bilas dengan alkohol 96% sampai semua warna hilang, lalu segera bilas dengan air mengalir. Diteteskan zat warna safranin, dibiarkan selama 2 menit, dibilas dengan air mengalir, dikeringkan dan dilihat di bawah mikroskop dengan pembesaran lensa objektif 100x menggunakan minyak emersi (Sarudji, dkk., 2017). *Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif dan berbentuk kokus bergerombol (Ibrahim, 2017).

2. Uji Katalase

Uji katalase berguna untuk mendeteksi antara genus *Staphylococcus* sp. dan *Streptococcus* sp. Diteskan cairan H₂O₂ diatas kaca objek dan diambil satu ose inokulum dari MSA dan campurkan. Katalase positif ditunjukkan dengan

adanya gelembung gas (O_2) yang dihasilkan oleh genus *Staphylococcus* (Toelle dan Lenda, 2014).

3. Uji Gula Manitol

Uji fermentasi manitol dilakukan untuk membedakan antara *Staphylococcus* patogen dan nonpatogen dengan menginokulasi media dengan kultur bakteri dan menginkubasi pada 37°C selama 24 jam. Hasil positif jika terjadi perubahan warna kekuningan dan negatif jika tetap berwarna merah (Ibrahim, 2017).

4. Uji Koagulase

Uji koagulase adalah pengujian yang digunakan untuk menentukan keberadaan *Staphylococcus* sp. dengan mengetahui ada atau tidaknya enzim koagulase. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengambil 1-2 ose isolat bakteri, selanjutnya dimasukkan ke dalam 1 ml media kultur dan diinkubasi pada 37°C selama 24 jam. Selanjutnya dimasukkan 1 ml plasma mamalia pada media kultur berisi bakteri dengan memakai spuit. Inkubasi selama 4 jam pertama agar mendapatkan hasil, apabila masih belum menunjukkan koagulase positif, dilanjutkan inkubasi selama 24 jam. Uji koagulase positif ditunjukkan dengan munculnya gel di dalam tabung, dan reaksi negatif jika ditunjukkan dengan tidak adanya gumpalan seperti gel di dalam tabung (SNI, 2015).

5. Uji Voges-Proskauer

Uji Voges Proskauer (VP) bertujuan untuk menentukan reaksi kondensasi antara diacetyl. Uji VP dilakukan dengan membuahi koloni *Staphylococcus* dengan media VP pada tabung kemudian diinkubasi pada suhu

37°C selama 40 jam. Pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan kekeruhan pada media, kemudian ditambahkan 5 tetes KOH 40% pada tabung ke dalam akuades steril dan 12 tetes 5% alpha-naftol dalam etanol ke dalam tabung sebagai katalis. Larutan yang ditambahkan ke dalam reagen kemudian dikocok secara perlahan dan didiamkan selama 30 menit. Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna dari kuning menjadi merah dan hasil negatif ditunjukkan dengan tidak adanya perubahan warna merah pada tabung (Sarudji et al, 2017).

2.7 *Salmonella* sp.

Salmonella sp. adalah bakteri yang dengan ukuran 2-4 µm dan berdiameter 0,3–0,6 µm. *Salmonella* sp. dapat tumbuh pada suhu antara 5-47°C dan bertahan hidup pada suhu 35-37°C. Pertumbuhan optimal bakteri ini pada suhu hangat, sehingga infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella* sp. biasa terjadi saat musim panas atau kemarau, masuknya *Salmonella* sp. ke dalam tubuh dapat melalui makanan yang tidak dijaga kebersihannya (Andreas, 2019).

Karakteristik lainnya antara lain berkembang dengan membelah diri, dapat tumbuh pada media umum, tahan pada bahan kimia tertentu (seperti, *brilian green*, *natrium tetrionat*, *natrium deoksikolat*) yang dapat mencegah bakteri enterik lainnya, oleh sebab itu senyawa ini berguna untuk menginokulasi isolat *Salmonella* sp. dari feses pada medium, struktur selulernya terdiri atas inti (nukleus), sitoplasma, dan dinding sel. Dinding sel bakteri ini bersifat Gram negatif, sehingga mempunyai struktur kimia yang berbeda dengan bakteri Gram positif (Pratiwi, 2011).

Salmonella sp. tidak dapat membentuk spora dan panjangnya bervariasi. *Salmonella* sp. juga memiliki flagel peritrika yang mewariskan sifat motil pada *Salmonella* sp. tersebut (Putri, 2017). Flagella mengandung protein yang biasa disebut flagellin sebagai sinyal bahaya bagi system imunitas (Baker, 2019). *Salmonella* sp. adalah organisme yang dapat tumbuh pada berbagai media diantaranya media umum tetapi jarang memfermentasikan laktosa atau sukrosa. *Salmonella* sp. dapat bertahan lama pada air beku. Organisme ini juga dapat melawan bahan kimia yang dapat menghambat bakteri enterik lainnya (Brooks & Morse, 2004).



Gambar 2.6 Morfologi bakteri *Salmonella* sp.

(Sumber: Todar, 2008).

Klasifikasi *Salmonella* sp. adalah sebagai berikut (ITIS, 2008):

Kingdom: Bacteria

Filum: Proteobacteria

Kelas: Gamma Proteobacteria

Ordo: Eubakteriales

Family: Enterobacteriaceae

Genus: *Salmonella*

Spesies: *Salmonella* sp.

Untuk deteksi dan isolasi *Salmonella* sp. dari makanan dapat menggunakan berbagai metode referensi berdasarkan the *U.S Food and Drug Administration's* (FDA's) *Bacteriological Analytical Manual* (BAM), *The U.S Department of Agriculture's* (USDA) *Microbiology Laboratory Guidebook* dan *International Organization for Standardization's* (ISO) *Salmonella* method ISO 6579:2002. Ketiga sumber ini memiliki metode untuk mengidentifikasi *Salmonella* sp. yang terdiri atas lima tahapan yaitu tahap pra-pengkayaan non-selektif untuk menghomogenkan sampel, tahap pengkayaan selektif, inokulasi pada media selektif, dan konfirmasi menggunakan uji biokimia atau uji serologis (Michael, 2013). Ada juga metode standar untuk mendeteksi *Salmonella* sp. di Indonesia, hal ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia dan prosedur yang diikuti juga sama dengan ketiga metode sumber referensi tersebut (Badan Standarisasi Nasional, 2008).

Tahap pra-enrichment atau tahap pra-pengkayaan adalah langkah pertama yang penting dalam homogenisasi dan bertujuan untuk mengisolasi *Salmonella* sp.. Berdasarkan SNI tahun 2008, pada tahap pra-pengkayaan digunakan larutan *lactose broth*. Akan tetapi, selain menggunakan *lactosea broth*, larutan yang biasa digunakan adalah *nutrient broth* dan *buffered pepton water*. Laktosa broth umumnya digunakan dalam tahap ini untuk bakteri koliform atau bakteri *family Enterobacteriaceae* (McLandsborough, 2004).

Langkah selanjutnya adalah enrichment yang bertindak untuk menghambat pertumbuhan bakteri pesaing lainnya dan memungkinkan *Salmonella* sp. untuk tumbuh (Michael, 2013). Pada tahap ini media yang biasa

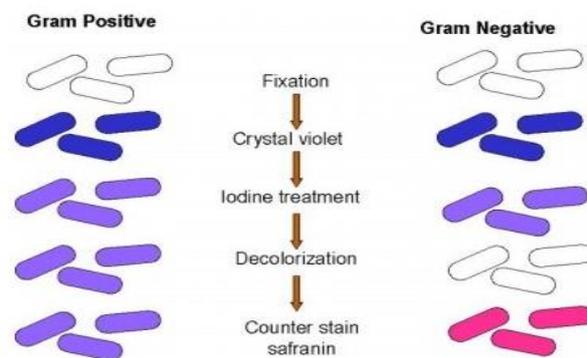
digunakan adalah selenith *cysteine*, *tetrathionate broth* dan *Rappaport vassiliadis*. Media selektif untuk kultur *Salmonella* sp. (Badan Standarisasi Nasional, 2008).

Salmonella sp. dapat ditumbuhkan di berbagai macam media selektif dan differensial. Medium diferensial mengandung indikator pH dan laktosa, tetapi tidak ada inhibitor non-*Salmonella*. Contoh media differensial adalah EMB (*Eosin Methylene Blue*), *MacConkey agar* dan media *deoxycholate* yang dapat menghasilkan H₂S. Contoh media selektif antara lain *Salmonella Shigella Agar* (SSA), *Hektoen enteric agar*, XLD (*Xylose Lysine Deoxycholate*) agar atau *deoxycholate-citrate* agar yang mendukung pertumbuhan *Salmonella* dan *Shigella* lebih dari Enterobacteriaceae lainnya. Media yang umumnya dipakai adalah media selektif (Rall, 2005). Media SSA mengandung *bile salts*, *brilliant green* dan sodium sitrat yang bertujuan untuk mencegah pertumbuhan bakteri Gram positif dan beberapa bakteri yang memfermentasi laktosa (Tille, 2014).

Uji biokimia yang dapat digunakan adalah uji TSIA. Uji TSIA digunakan untuk bakteri Gram-negatif yang memfermentasi glukosa, laktosa, atau sukrosa dengan hidrogen sulfida. TSIA mengandung fenol merah, yang bertindak sebagai indikator keasaman, dan besi sulfat, yang bertindak sebagai pembentukan H₂S. Sebagian besar fermentasi laktosa dan sukrosa terjadi pada bagian agar miring, sedangkan fermentasi glukosa terjadi pada bagian bawah agar sehingga menyebabkan perubahan warna menjadi kuning (Tille, 2014).

Bakteri dapat dilakukan pewarnaan Gram untuk membedakan antara sifat Gram positif dan Gram negatif. Pewarnaan Gram juga dapat menunjukkan morfologi bakteri seperti kokus, diplokokus, rantai dan berkelompok. Pereaksi

pewarnaan Gram yang digunakan antara lain Kristal violet, iodine, etil alkohol dan safranin. *Crystal violet* bertindak sebagai pewarna pertama untuk semua bakteri dan menggunakan iodine sebagai mordant untuk meningkatkan reaksi antara dinding sel dan pewarna pertama. Fungsi etil alkohol adalah untuk menahan tahap pertama pewarnaan pada bakteri Gram-positif dikarenakan terjadi cross-links antara peptidoglikan dan asam teikoat, akan tetapi pada bakteri Gram negatif pewarnaan pertama hilang dikarenakan sejumlah besar lipopolisakarida dalam dinding sel meningkat. Pewarnaan safranin untuk bakteri Gram negatif memberikan warna merah, tetapi tidak berpengaruh pada bakteri Gram positif (Delost, 2015). Proses pewarnaan Gram ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Tahapan pewarnaan Gram pada bakteri Gram positif dan Gram negatif

(Sumber: Ryan, 2004).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif eksploratif. Tujuannya adalah analisis dan hanya dilakukan sampai pada tahap deskriptif. Artinya, data yang diperoleh akan dianalisis dan disajikan secara sistematis untuk memudahkan penarikan kesimpulan dan pemahaman. Penelitian eksploratif adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk menemukan sesuatu yang baru berkaitan dengan gejala, fakta dan beberapa penyakit (Mantalawi, 2012).

Penelitian deskriptif eksploratif bertujuan untuk menggambarkan situasi tertentu. Penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji suatu hipotesis tertentu, tetapi hanya untuk menggambarkan suatu variabel, gejala atau kondisi (Mantalawi, 2012). Hal ini dilakukan pengujian pada beberapa pedagang bakso kaki lima di beberapa pasar di Kota Malang untuk mengetahui cemaran bakteri patogen yang dapat membahayakan kesehatan manusia khususnya bakteri *E. coli*, *Salmonella sp.*, dan *Staphylococcus aureus*.

3.2 Populasi dan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah membeli bakso yang dijual oleh pedagang bakso di Pasar Besar kota Malang, Pasar Kebalen, Pasar Gadang, dan Pasar Oro-oro Dowo. Dari setiap pedagang bakso ini dibeli satu porsi bakso yang berisikan pentol bakso dan juga mie bakso. Sampel diletakkan pada kantong plastik steril. Sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik steril. Sampel kemudian dimasukkan dalam *Styrofoam coolbox* steril,

untuk menjaga suhu dan kondisi sampel agar tetap baik, dan dibawa ke laboratorium untuk diuji.

3.3 Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Mei 2022 dengan dua tahap, tahap pertama adalah pengambilan sampel yang bertempat di Pasar Besar Kota Malang, Pasar Kebalen, Pasar Gadang, dan juga Pasar Oro-oro Dowo. Sedangkan tahap kedua adalah pengujian yang bertempat di Laboratorium Mikrobiologi, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminair Air Flow*, Autoklaf, Inkubator, *Vortex mixer*, Hot Plate, Neraca Analitik, *Colony Counter*, Batang L, Erlenmeyer, *Magnetic Stirrer*, Gelas ukur, Pipet Ukur, Cawan Petri, Bunsen, Pinset Mikropipet, Tabung reaksi, Rak Tabung Reaksi, *Beaker Glass*, Tabung durham, Ose, Pisau, *Stryrofoam coolbox*.

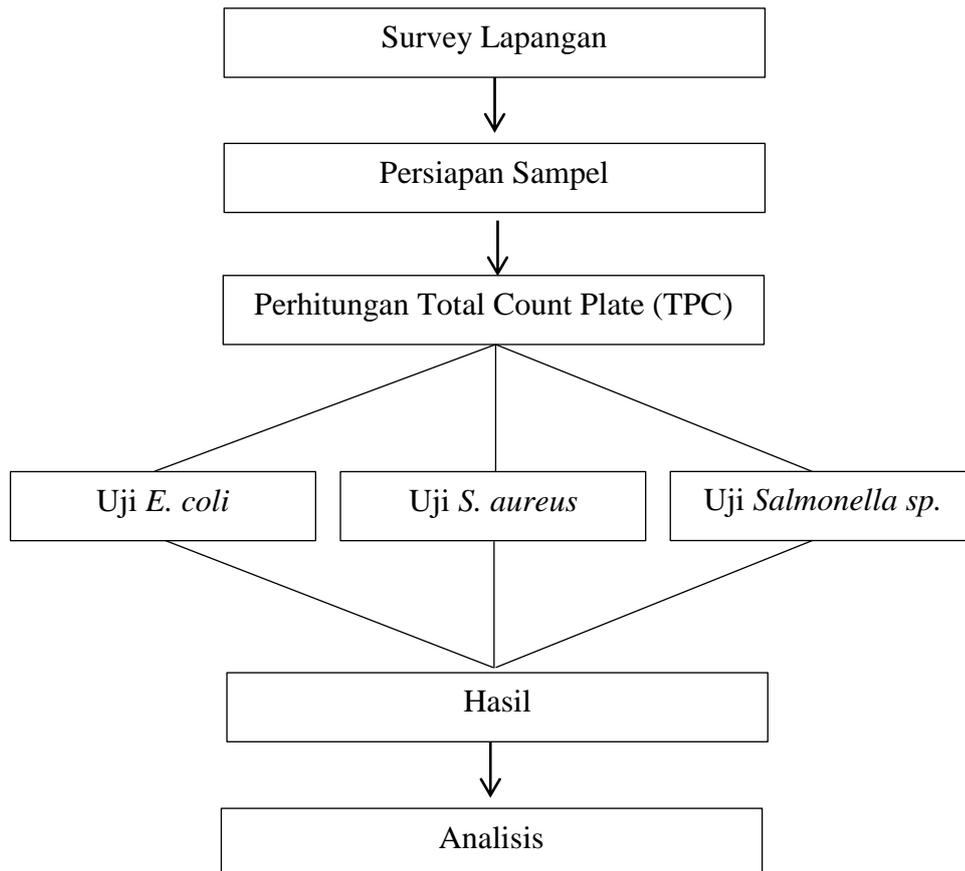
3.4.2 Bahan Penelitian

Penelitian ini membutuhkan bahan-bahan antara lain yaitu Sampel bakso yang berasal dari pedagang kaki lima di beberapa pasar, Media BPW (*Buffer Peptone Water*), Media PCA (*Plate Count Agar*), Aquades, Media LB (*Lactose Broth*), , Media BGLB (*Brilliant Green Bile Lactose Broth*), Media EMB Agar (*Eosin Methylene Blue*) Agar, Media MSA (*Mannitol Salt Agar*), Larutan Hidrogen Peroksida 3%, Media SSA (*Salmonella Shigella Agar*), Larutan untuk pewarnaan

gram (Kristal violet, Iodin, Alkohol 90%, Safranin), Minyak immerse, Kassa, Plastik Wrap, Alumunium Foil.

3.5 Prosedur Penelitian

Alur pelaksanaan penelitian ditampilkan pada Gambar 3.1 berikut ini.



3.5.1 Tahap Persiapan

3.5.1.1 Pengambilan sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 16 sampel bakso dan mie yang masing-masing berasal dari 8 pedagang yang berbeda di beberapa pasar di Kota Malang. Sampel yang diambil kemudian dikemas dalam plastik steril, diberikan label, dan ditempatkan dalam *styrofoam coolbox* berisi es batu,

kemudian dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.5.1.2 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sebelumnya alat dan bahan yang akan digunakan terlebih dahulu disterilisasi yang sebelumnya alat dibungkus dengan kertas, lalu dimasukkan ke dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1,5 atmosfer selama 15 menit. Untuk alat yang tidak tahan suhu tinggi cukup disterilkan menggunakan alkohol 70% (Risalatul, 2016).

3.5.1.3 Preparasi sampel (Darna *et al*, 2017).

Sampel ditimbang sebanyak 25 gram dan dihaluskan menggunakan mortar. Ditambahkan dengan 9 mL pelarut BPW (*Buffer Pepton Water*) dalam tabung reaksi dan dihomogenkan. Sampel dipipet sebanyak 1 mL dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan 9 mL pelarut BPW hingga didapatkan pengenceran sampel 10^{-1} . Kemudian sampel dipipet sebanyak 1 mL sampel dari tabung 10^{-1} dan dilarutkan kedalam 9 mL pelarut BPW hingga didapatkan pengenceran sampel 10^{-2} . Lalu diambil sebanyak 1 mL sampel dari tabung 10^{-2} dan dilarutkan kedalam 9 mL media pelarut BPW sehingga didapatkan pengenceran sampel 10^{-3} .

3.5.2 Pembuatan Media

3.5.2.1 Pembuatan Media *Plate Count Agar* (PCA)

Ditimbang serbuk PCA sebanyak 22,5 gr dan ditambahkan 1000 mL aquades, diaduk hingga homogen. Lalu dipanaskan pada air mendidih sampai media tampak jernih. Selanjutnya disterilkan media PCA pada autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.

3.5.2.2 Pembuatan Media *Buffered Peptone Water* (BPW)

Ditimbang serbuk BPW sebanyak 20,07 gr kemudian dilarutkan dengan akuades sebanyak 1000 mL. Lalu dipanaskan pada air mendidih sampai media tampak jernih. Selanjutnya disterilkan media BPW dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit pada tekanan 1 atm, setelah itu di dinginkan.

3.5.2.3 Pembuatan Media *Lactosa Broth* (LB)

Media *Lactosa Broth* ditimbang sebanyak 25 Gram, dilarutkan dengan aquades sebanyak 1000 mL, kemudian dimasukkan *magnetic stirrer* kedalam Erlenmeyer, dan dipanaskan hingga suhu 150 °C menggunakan hot plate selama ± 20 menit. Kemudian masukkan kedalam tabung reaksi yang sudah terdapat tabung Durham di dalamnya, dengan posisi mulut tabung menghadap ke bawah. Dipipet larutan LB kedalam tabung reaksi masing-masing 9 mL tiap tabung. Mulut tabung reaksi kemudian ditutup dengan kapas, dan tabung reaksi yang sudah ditutup kapas diletakkan dalam plastik dan disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C, 1,5 atm selama 15 menit (Purbowarsito, 2011).

3.5.2.4 Pembuatan Media *Brilliant Green Lactosa Bile Broth* (BGLB)

Ditimbang serbuk *Brilliant Green Lactosa Bile Broth* (BGLB) sebanyak 40 gr dan ditambahkan aquades 1000 mL, lalu dipanaskan dengan *hotplate* dengan bantuan *stirrer* sampai homogen. Selanjutnya disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Mahrus, 2009).

3.5.2.6 Pembuatan Media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA)

Ditimbang media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) sebanyak 37,5 Gram dan ditambahkan sebanyak 1000 mL aquades lalu dipanaskan dengan

hotplate dengan bantuan *magnetic stirrer*. Lalu disterilisasikan dengan autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C (Khotimah, 2016).

3.5.2.7 Pembuatan Media *Mannitol Salt Agar* (MSA)

Ditimbang serbuk MSA (*Mannitol Salt Agar*) sebanyak 60 gr dan dilarutkan dalam 1000 mL akuades. Larutan media kemudian dipanaskan dengan menggunakan *hot plate* dan *magnetic stirrer*. Langkah selanjutnya disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Rahmawati, 2013).

3.5.2.8 Pembuatan Media *Salmonella Shigella Agar* (SSA)

Ditimbang media SSA sebanyak 63 gr dan dilarutkan dengan 1000 mL akuades. Larutan SSA kemudian dipanaskan dan dihomogenkan menggunakan *hotplate* dan *stirrer* selama 15 menit dengan suhu 150°C. Lalu sterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121 °C (Romadhon, 2016).

3.5.2.9 Pembuatan Media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA)

Ditimbang serbuk media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) sebanyak 64,52 gr dan dilarutkan dalam 1000 mL Aquades. Kemudian dihomogenkan media dengan menggunakan *Hot Plate* dengan bantuan *Stirrer*. Jika sudah homogen, media kemudian ditutup dengan kapas dan *Aluminium foil* dan kemudian di sterilkan ke dalam *Autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C

3.5.3 Tahap Pemeriksaan Sampel

3.5.3.1 Uji cemaran mikroba dengan metode TPC (Tahya *et al*, 2018).

Pada pengujian metode TPC, sampel ditimbang sebanyak 2,5 Gram dalam Erlenmeyer 100 mL steril, dimasukkan 22,5 mL/sampel media pelarut BPW (*Buffer Peptone Water*) ke dalam sampel (pengenceran 10⁻¹), dilakukan

sampai pengenceran 10^{-5} . Media agar PCA (*Plate Count Agar*) kemudian dituang pada masing-masing cawan dan dibuat duplo. Kemudian diinkubasi kurang lebih 24-48 jam dengan suhu 37°C dan dilakukan pengamatan terhadap jumlah koloni yang tumbuh.

Perhitungan jumlah mikroba yang tumbuh dilakukan dengan cara menandai koloni yang terbentuk menggunakan alat *colony counter*. Kemudian nilai TPC dihitung menggunakan rumus (BSNI, 2014):

$$\text{Koloni per gr} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor pengenceran}}$$

3.5.3.2 Uji cecaran bakteri *E. coli* dengan metode MPN (Darna *et al*, 2017).

Pengenceran dilakukan sebagai berikut, yang pertama: sampel diambil sebanyak 1 mL dan dipipet ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan pelarut BPW (*Buffer Pepton Water*) sebanyak 9 mL untuk mendapatkan konsentrasi pengenceran 10^{-1} . Kemudian, sampel dipipet dari pengenceran yang pertama 10^{-1} sebanyak 1 mL dipipetkan dalam tabung reaksi, dan ditambahkan 9 mL aquades, sehingga didapatkan konsentrasi pengenceran kedua yaitu 10^{-2} . Yang ketiga, sampel dipipet sebanyak 1 mL pada pengenceran 10^{-2} , dimasukkan dalam tabung reaksi, dan ditambahkan 9 mL aquades hingga menghasilkan konsentrasi pengenceran 10^{-3} .

Pengujian cecaran bakteri *E. coli* dengan metode MPN ini menggunakan seri 333, lalu dari dengan uji penegasan dibandingkan dengan tabel MPN untuk mendapatkan nilai bakteri koliform. Uji ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu:

1) Uji Praduga

Dimasukkan media *Lactose broth* sebanyak 9 mL kedalam 9 tabung reaksi yang sudah diisi tabung Durham dengan posisi terbalik. Masukkan sampel yang telah diencerkan pada masing-masing 3 tabung reaksi sebanyak 10 mL, 1 mL, dan 0,1 mL. Dihomogenkan hingga tidak ada gelembung udara dalam tabung Durham, lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, diamati adanya warna pada media LB yang ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning atau kekeruhan dan terbentuknya gas pada tabung Durham.

2) Uji penegasan

Tabung yang dinyatakan positif pada uji praduga dipindahkan sebanyak 1-2 ose ke dalam tabung berisi 9 mL medium BGLB. Dari masing-masing tabung dari uji praduga positif diinokulasikan dalam media BGLB yang terdapat dalam tabung reaksi. Diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya gelembung udara pada tabung Durham. Lalu dibandingkan dengan tabel MPN seri 333 untuk memperkirakan jumlah cemaran *E. coli*, kemudian dilanjutkan uji pelengkap.

3) Uji Pelengkap

Dimasukkan jarum ose ke dalam tabung media BGLB yang positif lalu digoreskan kedalam media EMBA. Tempatkan cawan Petri diatas api bunsen dan ditutup dengan plastik wrap. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Jika proses inkubasi menghasilkan warna hijau metalik maka menunjukkan sampel positif terkontaminasi bakteri *E. coli*.

3.5.3.3 Uji Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Sampel diambil sebanyak 2,5 g dan ditambahkan 22,5 mL media pengencer *Buffered Peptone Water* (BPW) sehingga mendapatkan pengenceran 10^{-1} , dilakukan hingga pengenceran 10^{-4} . Pengenceran dihomogenkan dengan menggunakan vortex. Hasil homogenisasi kemudian diambil sebanyak 1 mL, dan dipipetkan pada cawan Petri yang berisi media *Mannitol Salt Agar* (MSA) dan dibuat duplo. Hasil homogenisasi diratakan menggunakan spreader hingga merata dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C .

a. Pemeriksaan Mikroskopis

Dari koloni terduga dilakukan pewarnaan Gram dan diamati dengan mikroskop. *S. aureus* merupakan bakteri Gram positif, bentuk coccus, seperti anggur.

b. Uji Katalase

Dua tetes larutan hidrogen peroksida 3% atau hidrogen peroksida komersial diletakkan secara terpisah pada permukaan gelas obyek. Satu sengkeli dari koloni terduga diratakan secara perlahan pada salah satu tetesan larutan hidrogen peroksida. Pembentukan gelembung gas diamati. Bila terbentuk gelembung gas, maka uji katalase positif. *Staphylococcus aureus* merupakan katalase positif.

3.5.3.4 Uji Identifikasi Bakteri *Salmonella sp* (Yuswananda, 2015).

1) Pra-enrichment (Pra-pengayaan)

Sampel ditimbang sebanyak 25 gr kemudian ditambahkan hingga 225 mL larutan LB (*lactose broth*) ke dalam Erlenmeyer. Larutan kemudian

dihomogenkan sampai menjadi homogen satu sama lain. Setelah itu diinkubasi pada temperature 35°C selama 24 jam ± 2 jam.

2) Isolasi dan Identifikasi

Dari media *Lactose broth* diambil menggunakan ose dan diinokulasi ke media *Salmonella Shigella Agar (SSA)*. Diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Diamati koloni *Salmonella sp.* yang tumbuh pada media SSA. Koloni yang terbentuk pada media SSA memiliki warna bening berbintik hitam.

3) Uji TSIA

Koloni yang di curigai mengandung *Salmonella sp.* pada media SSA diambil sebanyak 1-2 koloni lalu diinokulasikan ke TSIA dengan menusukkan TSIA ke dasar agar dan digoreskan ke agar miring. Diinkubasikan pada temperature 37°C selama 24-48 jam. Kemudian diamati koloni yang diduga *Salmonella sp.* ditandai dengan berwarna kuning pada dasar agar, berwarna merah pada agar miring, mengandung H₂S berwarna hitam serta bisa terdapat gas maupun tidak.

4) Pewarnaan Gram

Pertumbuhan koloni pada media diambil sebanyak satu ose dan disebarakan pada kaca objek, lalu ditetesi 1-2 tetes aquadest, dihomogenkan dan difiksasi dengan cara melewatkan kaca objek di atas api secara berulang-ulang hingga terlihat mengering. Olesan sampel kemudian ditetesi zat warna kristal violet dan didiamkan selama 1 menit, lalu dibilas dengan aquades. Setelah itu, ditetesi larutan lugol 1-2 tetes selama 30 detik, dibilas dengan alkohol 95% selama 15 detik, lalu dibilas dengan aquades. Selanjutnya ditetesi larutan safranin dan

didiamkan selama 1 menit, dibilas dengan aquades dan dikeringkan. Olesan preparat ditetesi minyak imersi, lalu diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 1.000 x (Yusmaniar *et al.*, 2017).

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh berupa jumlah cemaran bakteri *Escherichia coli*, *Total Plate Count* (TPC), *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. dalam 16 sampel bakso pedagang kaki lima. Kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 3818:2014.

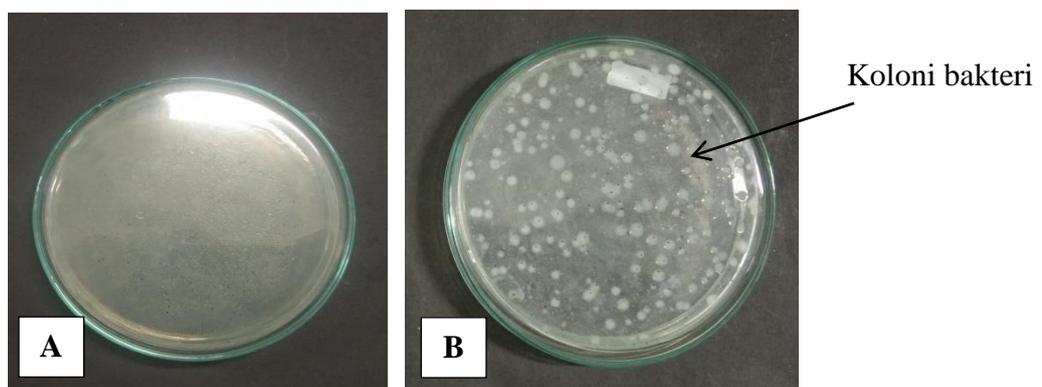
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk analisis mikrobiologi pada bakso pedagang kaki lima dengan tujuan untuk mengetahui kualitas dari bakso pedagang kaki lima tersebut. Kualitas bakso pedagang kaki lima dapat ditentukan berdasarkan analisis keberadaan koloni bakteri seperti *E. coli*, *S. aureus* dan *Salmonella* sp.. Kebanyakan masyarakat membeli bakso di pasar karena lebih praktis dan harganya juga terjangkau. Namun, bakso memiliki resiko tinggi terhadap kontaminasi mikroba karena banyak pedagang tidak menyadari atau bahkan tidak memperhatikan sanitasi dan higiene dalam proses pengolahan dan penyajiannya.

4.1 Hasil Uji TPC pada Bakso

Hasil perhitungan jumlah koloni pada sampel bakso pedagang kaki lima disajikan pada **Tabel 4.1**.



Gambar 4.1 Hasil subkultur sampel bakso dari metode TPC (A) Media Kontrol (B) Sampel yang ditumbuhi koloni

Pada media kontrol PCA tidak ada pertumbuhan koloni bakteri, hal ini menunjukkan pada media dan pelarut yang digunakan dalam penelitian sudah steril. Pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan terbentuknya lingkaran putih (seperti gambar 4.1 a). Setiap sampel ada yang ditumbuhi koloni bakteri dan ada yang tidak ditumbuhi koloni bakteri. Media yang menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri dapat diamati secara langsung. Koloni yang tumbuh kemudian dihitung dan dicatat untuk digunakan sebagai data penelitian. Perhitungan dapat dilakukan dengan menghitung koloni pada cawan Petri.

Uji *Total Plate Count* pada sampel bakso pedagang kaki lima didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil dari Metode TPC

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Jumlah Koloni	Standar Cemaran	Keterangan
1	Pasar Besar	1	Pentol	$6,3 \times 10^5$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	TMS
			Mie	$3,1 \times 10^3$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS
		2	Pentol	$4,5 \times 10^4$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS
			Mie	$9,5 \times 10^4$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS
2	Pasar Kebalen	1	Pentol	$6,1 \times 10^3$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	TMS
			Mie	$2,0 \times 10^5$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	TMS
		2	Pentol	$5,3 \times 10^3$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS
			Mie	$3,8 \times 10^3$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS
3	Pasar Gadang	1	Pentol	$4,1 \times 10^2$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS
			Mie	$3,0 \times 10^3$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS
		2	Pentol	$4,6 \times 10^3$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS

(Tabel 4.1 Lanjutan)

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Jumlah Koloni	Standar Cemar	Keterangan
4	Pasar Oro-oro Dowo	1	Mie	$2,3 \times 10^3$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS
			Pentol	2×10^5 koloni/g	1×10^5 koloni/g	TMS
			Mie	$4,5 \times 10^3$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS
		2	Pentol	$2,2 \times 10^3$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS
			Mie	$4,1 \times 10^3$ koloni/g	1×10^5 koloni/g	MS

*keterangan: MS: Memenuhi Syarat

TMS: Tidak Memenuhi Syarat

Hasil pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa empat sampel uji tidak memenuhi persyaratan (SNI) 3818:2014, dengan cemaran tertinggi terdapat pada sampel pentol bakso yang dijual di Pasar Besar pedagang 1 yaitu sebesar $6,3 \times 10^5$ koloni/gr, dan sampel pentol bakso yang dijual di Pasar Kebalen pedagang 1 yaitu $6,1 \times 10^5$ koloni/gr. Dilihat dari posisi penjualan, sampel Pasar Besar berada di luar pasar dengan posisi penjualan di dekat parkir sehingga banyaknya orang berlalu lalang yang menyebabkan banyaknya debu dan kotoran yang dapat mencemari makanan, dan juga sampel Pasar Kebalen yang lokasinya dipinggir jalan raya sehingga ada kemungkinan terjadi kontaminasi yang berasal dari udara (debu), suhu dan juga lingkungan yang tidak bersih yaitu dekat dengan selokan dan juga sampah. Sumber pencemaran lainnya adalah kurangnya perhatian terhadap hygiene dan sanitasi dalam pembuatan bakso, mulai dari kebersihan bahan yang digunakan, wadah penyimpanan, peralatan kebersihan dari pekerja (Narwati *et al.*, 2013).

Sampel yang berada di ambang batas kemungkinan karena lamanya masa bakso terjual sehingga pada hasil pengamatan pada beberapa sampel kemungkinan juga dapat disebabkan oleh lamanya masa bakso disimpan sebelum akhirnya terjual. Menurut Fauziah (2014), hasil perhitungan TPC di atas ambang batas karena rantai distribusi yang panjang. Bakso yang dijual oleh pedagang membutuhkan waktu untuk sampai ke konsumen dikarenakan bisa saja terkontaminasi oleh bakteri selama proses distribusi. Selain itu perhitungan TPC di atas ambang batas dapat menunjukkan bahwa penjual tidak menerapkan program sanitasi dengan benar. Apabila penjual menjaga kebersihan dengan baik dan menempatkan dagangannya pada suhu kritis, pertumbuhan mikroba dalam bakso dapat dihambat sehingga mencegah perhitungan TPC yang melebihi ambang batas.

Menurut Sari (2012) pencemaran mikroba yang tinggi dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: Faktor proses pengolahan. Proses pengolahan dapat terkontaminasi jika kebersihan alat dan area yang digunakan tidak terjaga. Faktor dari bahan makanan, bahan makanan yang digunakan terkontaminasi bakteri, faktor penyajian makanan, faktor higienitas dan sanitasi penjual yang kurang baik.

4.2 Hasil Uji Cemaran Bakteri pada Bakso

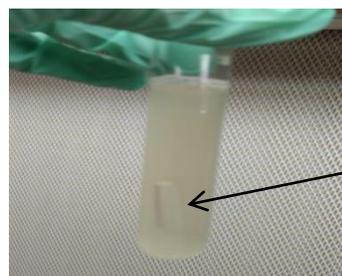
4.2.1 Hasil Uji Cemaran Bakteri *E. coli* dengan Metode MPN

1. Uji Praduga

Pengujian pertama yang dilakukan adalah uji pendugaan menggunakan media LB (*Lactose broth*). Uji ini menunjukkan indikasi tumbuhnya bakteri pada

media LB. Hasil fermentasi positif jika bakteri *E.coli* pada sampel menyebabkan terjadinya fermentasi laktosa yang ditandai dengan terbentuknya gas yang dapat dilihat dalam bentuk rongga kosong di media LB (Hadi dkk, 2014).

Sampel diuji menggunakan metode *Most Probable Number* dengan seri 3 tabung setiap pengencerannya. Yang pertama adalah uji pendugaan (*presumptive test*) menggunakan media *Lactose Broth* sebagai media untuk mendeteksi adanya bakteri *Coliform*. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya gas di dalam tabung Durham dan bersifat asam yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gas dalam tabung Durham

Gambar 4.2 Hasil Positif pada Tabung LB Uji Praduga

Apabila volume pada tabung Durham selama inkubasi 2x24 jam tidak menghasilkan gas di dalam tabung Durham, maka dianggap sebagai hasil negatif. Berdasarkan gambar di atas, pembentukan gas di dalam tabung Durham memberikan hasil yang positif. Adanya bakteri *Coliform* ditunjukkan dengan adanya gas (CO_2) di dalam tabung Durham. Hasil data uji praduga MPN ditunjukkan pada Tabel 4.2. Kelompok bakteri Gram negatif ini apabila dalam kondisi aerob akan mengoksidasi asam amino, tetapi apabila tidak terdapat oksigen, metabolisme bersifat fermentatif dan energy yang diperoleh dengan memecah gula menjadi asam organik. *E. coli* mampu menghasilkan gas 2,3 butana

diol, asam asetat, asam format, asam suksinat, etil alkohol, CO₂ dan H₂. Hasil pengujian berwarna kuning atau lebih kuning dari tabung kontrol dan menghasilkan gas pada tabung Durham (Widodo, 2015).

Tabel 4.2 Hasil Uji Praduga MPN pada Sampel Bakso Pedagang Kaki Lima pada media LB

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Hasil Uji Praduga			Keterangan
				10 ¹	10 ²	10 ³	
1	Pasar Besar	1	Pentol	2	1	2	Positif
			Mie	1	0	1	Positif
		2	Pentol	3	1	2	Positif
			Mie	2	1	1	Positif
2	Pasar Kebalen	1	Pentol	3	2	1	Positif
			Mie	2	1	2	Positif
		2	Pentol	1	3	0	Positif
			Mie	0	1	1	Positif
3	Pasar Gadang	1	Pentol	1	0	2	Positif
			Mie	0	1	1	Positif
		2	Pentol	2	2	1	Positif
			Mie	1	0	2	Positif
4	Pasar Oro-oro Dowo	1	Pentol	2	1	2	Positif
			Mie	1	2	1	Positif
		2	Pentol	1	0	2	Positif
			Mie	1	0	2	Positif

Hasil uji praduga menunjukkan bahwa beberapa sampel bakso yang diuji positif mengandung bakteri *Coliform* dengan jumlah bakteri melebihi ambang batas yang ditetapkan, yaitu <3 APM/gr. Sampel uji dengan cemaran tertinggi terdapat pada sampel pentol Pasar Besar pedagang 2 dengan jumlah bakteri 120 APM/gr. Hasil positif dari uji praduga akan dilanjutkan ke uji penguat, yang bertujuan untuk meyakinkan keberadaan bakteri *Coliform*.

Selanjutnya tabung durham yang menunjukkan hasil positif dengan munculnya gas di dalamnya lalu dilakukan uji lanjut, yaitu uji penegasan menggunakan media BGLB, menurut Yusuf (2011) hal ini BGLB mengandung

bahan *bile* yaitu bahan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri selain *coliform*, dan juga memberikan pertumbuhan yang baik untuk bakteri *coliform*. Sama seperti pada media LB, hasil positif yang ada pada media BGLB ditandai dengan munculnya gas pada tabung durham, kemudian data yang didapat akan dikoreksi dengan tabel MPN pada lampiran dan diperoleh data indeks MPN bakteri *coliform*.

2. Uji Penguat

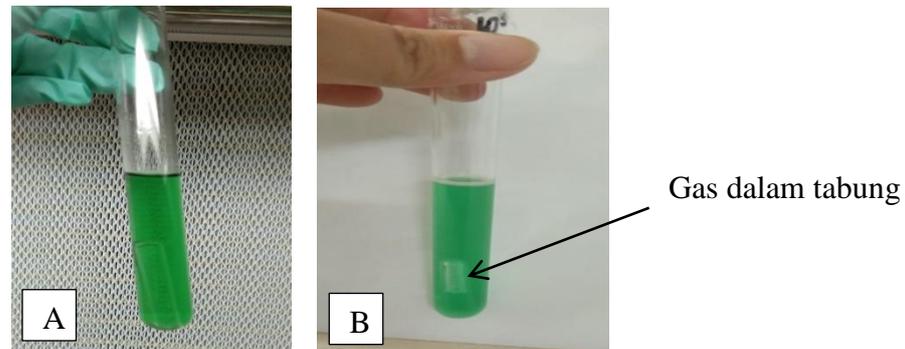
Hasil positif uji penduga kemudian dilanjutkan ke tahap uji penguat (*Confirmative test*) dengan mengambil 1-2 ose dari tabung reaksi yang diduga positif, kemudian diinokulasi ke dalam tabung yang sudah berisi media BGLB dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

BGLB adalah media yang digunakan untuk mendeteksi bakteri *Coliform* dalam air, makanan, dan produk lainnya. Media ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan meningkatkan pertumbuhan bakteri coliform atau media ini memiliki kemampuan membatasi pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan yang dapat mengganggu pengamatan.

Uji penguat dilakukan untuk memastikan adanya bakteri *Coliform*, karena pada uji penduga hasil yang positif tidak selalu ditimbulkan akibat bakteri *Coliform*. Hasil uji positif juga dapat disebabkan oleh bakteri lain yang dapat menfermentasi laktosa dengan menghasilkan gas. Uji penguat menggunakan media selektif yaitu media *Brilliant Green Lactosa Bile Broth* (BGLB). Media ini mengandung garam empedu yang memungkinkan hanya bakteri *Coliform* yang tumbuh dan menghambat pertumbuhan selain bakteri *Coliform*. Hasil dari uji

penguat kemudian dibandingkan dengan tabel MPN seri tiga tabung untuk menentukan jumlah sampel yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat.

Hasil uji penguat dapat dilihat pada Tabel 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Negatif (a) dan Positif (b) pada Tabung BGLB Uji Penguat

Berdasarkan hasil uji penguat diatas (**Gambar 4.3**) setelah diinkubasi pada tabung Durham menunjukkan adanya gas pada tabung yang berarti adanya bakteri *Coliform E. coli* pada sampel. Sebaliknya jika tabung Durham menunjukkan tidak terdapat gas berarti tidak adanya bakteri *Coliform E.coli*. Setelah diamati kemudian hasil dicatat sebagai data penelitian.

Tabel 4.3 Hasil Uji Penguat MPN pada Sampel Bakso Pedagang Kaki Lima pada media BLGB

No	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Hasil Uji Penguat			Jumlah Bakteri (APM/g)	Keterangan
				10^1	10^2	10^3		
1	Pasar Besar	1	Pentol	1	0	1	7,2 APM/gr	TMS
			Mie	0	0	1	3,0 APM/gr	MS
		2	Pentol	2	0	1	14 APM/gr	TMS
			Mie	2	1	0	15 APM/gr	TMS
2	Pasar Kebalen	1	Pentol	3	0	1	38 APM/gr	TMS

(Tabel 4.3 Lanjutan)

No	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Hasil Uji Penguat			Jumlah Bakteri (APM/g)	Keterangan
				10^1	10^2	10^3		
3	Pasar Gadang	2	Mie	2	1	0	15 APM/gr	TMS
			Pentol	0	1	0	3,0 APM/gr	MS
			Mie	0	0	0	-	MS
		1	Pentol	0	1	0	3,0 APM/gr	MS
			Mie	0	0	1	3,0 APM/gr	MS
			Pentol	0	1	1	6,1 APM/gr	TMS
4	Pasar Oro-oro Dowo	1	Pentol	2	0	1	14 APM/gr	TMS
			Mie	0	1	0	3,0 APM/gr	MS
			Pentol	0	0	1	3,0 APM/gr	MS
		2	Pentol	0	0	1	3,0 APM/gr	MS
			Mie	0	1	0	3,0 APM/gr	MS

Angka yang diperoleh dari tabel MPN menunjukkan jumlah bakteri *Coliform* dalam setiap gram/mL sampel yang diuji (BPOM RI, 2006). Pada uji penegasan memberikan hasil positif, dan setelah dibandingkan dengan tabel MPN seri 3 pada gambar, tabung memberikan hasil jumlah MPN/gram seperti terlihat pada tabel 4.3. Hasil ini memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Standar

Baku Mutu BPOM RI No HK00.06.1.52.4011 untuk persyaratan batas cemaran mikroba.

Pertumbuhan bakteri dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang mendukung. Pengaruh lingkungan dapat dibagi menjadi faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik adalah faktor fisik dan kimia yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba, seperti suhu, pH dan oksigen sedangkan faktor biotik yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba adalah pertumbuhan spesies lain. Pertumbuhan dan aktivitas mikroba umumnya bergantung pada aktivitas mikroorganisme lain yang banyak jumlahnya baik yang menguntungkan maupun merugikan.

3. Uji Pelengkap

Tahap terakhir adalah uji pelengkap (*Complete Test*), dengan hasil positif pada uji penegasan dilanjutkan dengan uji pelengkap menggunakan media EMB agar dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.



Gambar 4.4 Media EMB Agar positif *E. coli*

Setelah 24 jam inkubasi, media EMB agar menunjukkan perubahan yang disebabkan oleh pertumbuhan *E. coli*, sehingga media berubah warna menjadi hijau metalik. Media kontrol juga digunakan dalam tahap uji pelengkap ini, untuk

mengetahui apakah pertumbuhan bakteri bukan berasal dari kontaminasi alat atau bahan melainkan dari sampel yang digunakan.

Tabel 4.4 Hasil Uji Pelengkap MPN pada Sampel Bakso Pedagang Kaki Lima

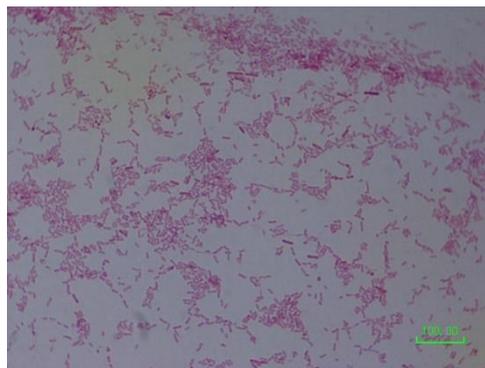
No	Lokasi	Pedagang	Sampel	Koloni pada media EMBA	<i>E. coli</i>	Jumlah Koloni
1	Pasar Besar	1	Pentol	Adanya warna metalik	+	1,5x10 ³ kol/g
			Mie	Tidak terdapat warna metalik	-	-
		2	Pentol	Adanya warna metalik	+	1,7x10 ³ kol/g
			Mie	Adanya warna metalik	+	2,8x10 ² kol/g
2	Pasar Kebalen	1	Pentol	Adanya warna metalik	+	3,4x10 ³ kol/g
			Mie	Adanya warna metalik	+	1,7x10 ³ kol/g
		2	Pentol	Tidak terdapat warna metalik	-	-
			Mie	Tidak terdapat warna metalik	-	-
3	Pasar Gadang	1	Pentol	Tidak terdapat warna metalik	-	-
			Mie	Tidak terdapat warna metalik	-	-
		2	Pentol	Tidak terdapat warna metalik	-	-
			Mie	Tidak terdapat warna metalik	-	-
4	Pasar Oro-oro Dowo	1	Pentol	Adanya warna metalik	+	3,3x10 ³ kol/g
			Mie	Tidak adanya warna metalik	-	-
		2	Pentol	Tidak terdapat warna metalik	-	-
			Mie	Tidak terdapat warna metalik	-	-

4.2.1.1 Hasil Karakteristik Bakteri *Escherichia coli*

Media EMBA yang positif tumbuh dengan warna merah kehijauan dengan kilat metalik. Hal ini dikarenakan *E. coli* adalah bakteri fermentasi. Media

EMBA merupakan media yang bersifat selektif dalam menumbuhkan *Escherichia coli* karena dalam media ini mengandung eosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan hanya dapat menumbuhkan bakteri Gram negatif. Apabila dalam biakan terdapat *Escherichia coli*, maka asam yang dihasilkan dari fermentasi akan menghasilkan warna koloni yang spesifik untuk bakteri *Escherichia coli* yaitu koloni yang berwarna hijau dengan kilap logam (Mansauda *et al.*, 2014).

Koloni yang tumbuh pada media EMBA dilakukan uji pewarnaan Gram. Tujuan dari pewarnaan Gram untuk membedakan dua kelompok besar bakteri, yaitu Gram negatif dan Gram positif. Hasil pengamatan mikroskopik tampak bahwa bakteri berbentuk kokobasil (batang pendek) dan merupakan Gram negatif karena koloni berwarna merah (Gambar 4.5). Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa bakteri *Escherichia coli* berbentuk batang pendek (kokobasil) dan merupakan Gram negatif (Mansauda *et al.*, 2014).



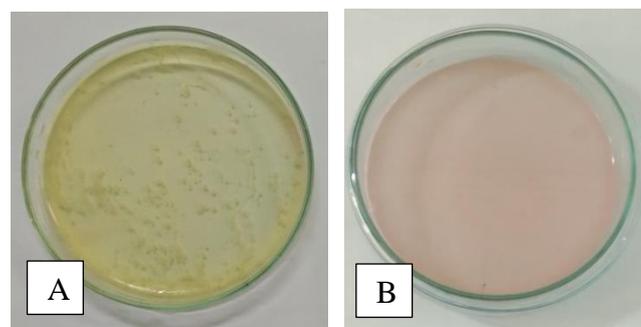
Gambar 4.5 Pewarnaan Gram bakteri *Escherichia coli*

Hasil pewarnaan Gram yaitu isolat berwarna merah menandakan jenis bakteri tersebut termasuk bakteri Gram negatif. Menurut Marzuki *et al.*, (2014), bakteri gram negatif merupakan bakteri yang tidak dapat mempertahankan zat

warna ungu dan hanya mempertahankan warna safranin pada proses pewarnaan gram. Hasil pengamatan lainnya yaitu bakteri berbentuk bulat memanjang. Menurut Kumar *et al.*, (2013), mendefinisikan tentang *Coliform* yaitu berbentuk batang, tidak menghasilkan spora, termasuk gram negatif, merupakan bakteri aerob atau anaerob fakultatif, dan dapat tumbuh dalam lingkungan berkadar garam atau bahkan zat aktif yang dapat menghambat pertumbuhan serta dapat menfermentasikan laktosa sehingga dapat menghasilkan gas dan asam (aldehid) dalam inkubasi 48 jam dengan suhu 37°C. Adapun ciri-ciri atau tanda-tanda umum bakteri *E. coli* yaitu bentuk batang (basil), bergerak dengan flagel dan termasuk Gram negatif (Melliawati, 2009).

4.2.2 Hasil Uji Cemaran yang Diduga Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil pengujian yang diduga bakteri *Staphylococcus aureus* sampel bakso pedagang kaki lima disajikan pada **Tabel 4.5**.



Gambar 4.6 Sampel yang diduga ditumbuhi bakteri *Staphylococcus aureus* berwarna kuning pada media MSA (a) Media Kontrol (b)

Pada media *Manitol Salt Agar* (MSA) terlihat bakteri atau koloni yang mempunyai ciri khas berwarna kuning yang ditunjukkan dengan perubahan karakteristik warna media MSA dari merah menjadi kuning (Gambar 4.6). Warna kuning dikarenakan fermentasi manitol oleh bakteri yang diduga *Staphylococcus*

aureus. Koloni yang diduga *Staphylococcus aureus* di dalam cawan Petri tampak berwarna kuning keemasan, bulat dan cembung (Odunayo *et al.*, 2011).

Jumlah koloni yang diduga *Staphylococcus aureus* pada beberapa pasar di wilayah Kota Malang seperti yang terlihat pada **Tabel 4.5** menunjukkan bahwa beberapa sampel dari pasar memiliki jumlah cemaran *Staphylococcus aureus* yang tinggi dari batas yang diperbolehkan oleh Standar Nasional Indonesia (2009) yaitu sebesar 10^2 CFU/g.

Tabel 4.5 Hasil pengujian yang diduga bakteri *Staphylococcus aureus* pada sampel bakso pada media MSA

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Jumlah Koloni	Standar Cemaran	Keterangan
1	Pasar Besar	1	Pentol	$9,6 \times 10^3$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	TMS
			Mie	$8,5 \times 10^1$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	MS
		2	Pentol	$8,0 \times 10^2$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	TMS
			Mie	$2,6 \times 10^2$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	TMS
2	Pasar Kebalen	1	Pentol	$1,1 \times 10^3$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	TMS
			Mie	$1,9 \times 10^2$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	TMS
		2	Pentol	$1,8 \times 10^2$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	TMS
			Mie	1×10^2 koloni/g	1×10^2 koloni/g	MS
3	Pasar Gadang	1	Pentol	1×10^2 koloni/g	1×10^2 koloni/g	MS
			Mie	9×10^1 koloni/g	1×10^2 koloni/g	MS
		2	Pentol	$1,2 \times 10^2$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	TMS
			Mie	$7,5 \times 10^1$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	MS
4	Pasar Oro-oro Dowo	1	Pentol	$3,9 \times 10^2$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	TMS

(Tabel 4.5 Lanjutan)

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Jumlah Koloni	Standar Cemar	Keterangan
4	Pasar Oro-oro Dowo	1	Mie	9×10^1 koloni/g	1×10^2 koloni/g	MS
		2	Pentol	$8,5 \times 10^1$ koloni/g	1×10^2 koloni/g	MS
			Mie	7×10^1 koloni/g	1×10^2 koloni/g	MS

Hasil pengujian yang diduga bakteri *Staphylococcus aureus* yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang menunjukkan bahwa dari ke 16 sampel yang di ambil di beberapa pasar di Kota Malang ditemukan adanya bakteri yang diduga *Staphylococcus aureus* yang melebihi batas maksimum SNI, dengan cemaran tertinggi terdapat pada sampel Pentol yang dijual oleh pedagang 1 Pasar Besar dengan jumlah cemaran $9,6 \times 10^3$ koloni/g sehingga sampel tersebut dapat dinyatakan positif terkontaminasi *Staphylococcus aureus*. Selama proses inkubasi kurang lebih 24-48 jam pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA), ditemukan adanya bakteri yang memiliki ciri khas berbentuk bulat, licin dan halus, cembung, berwarna krem dengan diameter 2-3 mm.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa sampel bakso yang diambil sebelumnya telah dipanaskan terlebih dahulu selama berjam-jam dan bakso tersebut masih dalam keadaan panas dan disimpan dalam panci tertutup saat dibeli, ada pula pentol bakso dan mi yang selesai di panaskan dan di tiriskan di tempat penirisan panci dalam keadaan wadah terbuka, ada pula pentol bakso dan mi yang ditempatkan di etalase gerobak, jika ada pembeli lalu di panaskan, dan ada pula pentol bakso dan mi yang masih disimpan di dalam kresek, ketika ada

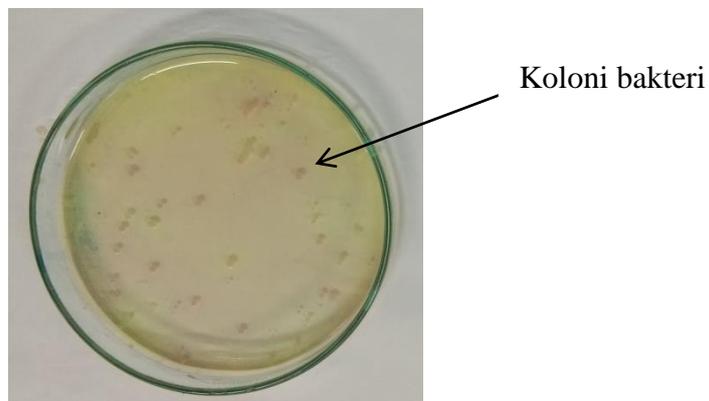
yang pesan dipanaskan sebentar kemudian di sajikan. Bahkan ada sebagian penjual yang memegang pentol bakso dan juga mi tersebut menggunakan tangan kosong kemudian menyimpannya kembali, dan kemungkinan besar lalat bisa hinggap ke bakso tersebut. Dalam kondisi demikian, bakteri kemungkinan dapat berasal dari penjual, produsen, campuran bahan pangan lainnya, lalat, bahkan dari udara dapat dengan mudah mencemari bakso yang dijual. Selain itu, dapat juga berasal dari peralatan memasak, alat potong, dan air yang dipakai untuk mencuci daging olahan bakso tersebut. Hal ini sesuai dengan Hidayati (2012) yang menyatakan bahwa keberadaan *S. aureus* dalam makanan erat kaitannya dengan sanitasi dan kebersihan lingkungan serta peralatan pengolahan.

Staphylococcus aureus tergolong dalam bakteri patogen dan biasanya bakteri ini dapat digunakan sebagai indikator dalam pengolahan makanan yang tidak higienis. Daging adalah salah satu makanan yang mudah ditumbuhi bakteri ini. Toksin yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* akan sulit dihilangkan meskipun makanan yang terkontaminasi bakteri tersebut di simpan dalam lemari es, dan toksin umumnya tahan terhadap panas yang digunakan dari pemasakan (Palupi *et al.*, 2010).

Tingginya jumlah *Staphylococcus aureus* yang melebihi batas cemaran menunjukkan sanitasi yang buruk dan tingkat kontaminasi yang tinggi di pasar tradisional, dikarenakan kurangnya kebersihan oleh pedagang atau orang yang menangani bakso selama proses pengolahan dan pendistribusian. Selain itu, jumlah *Staphylococcus aureus* dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui kualitas bakso (Palupi *et al.*, 2010).

4.2.2.1 Hasil Karakteristik Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil isolasi pada media MSA, dari 16 sampel didapatkan 8 sampel yang diduga bakteri *Staphylococcus aureus* (Gambar 4.8). *Staphylococcus aureus* memiliki kemampuan untuk memfermentasikan manitol. Dapat dibuktikan bila *Staphylococcus aureus* dibiakkan dalam agar Manitol, dimana terjadi perubahan perubahan warna dari merah ke kuning (Arif, 2017). MSA merupakan media selektif dan diferensial untuk identifikasi *Staphylococcus* sp.. Media ini mengandung garam natrium klorida 7.5% sehingga media ini menjadi media selektif. Karena sebagian besar bakteri tidak dapat tumbuh pada konsentersasi garam 7.5% kecuali *Staphylococcus* (Sarudji, 2017).



Gambar 4.7 Koloni yang diduga *Staphylococcus aureus* pada media MSA

Hasil isolasi bakteri yang positif kemudian dilakukan pewarnaan Gram. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif dan berbentuk bulat bergerombol seperti buah anggur yang menghasilkan warna ungu pada pewarnaan Gram (Gambar 4.9). Warna ungu disebabkan karena bakteri mempertahankan warna pertama, yaitu Kristal violet. Perbedaan sifat Gram dipengaruhi oleh

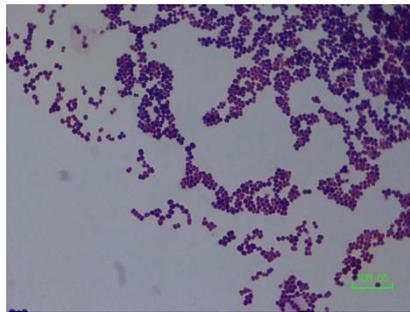
kandungan pada dinding sel, yaitu bakteri Gram positif kandungan peptidoglikan lebih tebal jika dibanding dengan Gram negatif (Dewi, 2013)

Pewarnaan Gram dilakukan dengan menggunakan larutan Kristal violet, iodine, alkohol dan safranin. Pewarnaan Gram dilakukan pada semua sampel penelitian. Hasil pewarnaan Gram pada penelitian ini menunjukkan karakteristik dan morfologi bakteri seperti terlihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Hasil pewarnaan Gram bakteri yang diduga *Staphylococcus aureus*

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Hasil Pewarnaan Gram (Sifat dan morfologi bakteri)
1	Pasar Besar	1	Pentol Mie	Gram positif, kokus Gram positif, kokus
		2	Pentol Mie	Gram positif, kokus Gram positif, kokus
2	Pasar Kebalen	1	Pentol Mie	Gram positif, kokus Gram positif, kokus
		2	Pentol Mie	Gram positif, kokus Gram positif, kokus
3	Pasar Gadang	1	Pentol Mie	Gram positif, kokus Gram positif, kokus
		2	Pentol Mie	Gram positif, kokus Gram positif, kokus
4	Pasar Oro- oro Dowo	1	Pentol Mie	Gram positif, kokus Gram positif, kokus
		2	Pentol Mie	Gram positif, kokus Gram positif, kokus

Pewarnaan gram merupakan salah satu cara untuk mengetahui morfologi koloni bakteri. *Staphylococcus aureus* dikenal sebagai bakteri Gram positif berupa kokus berwarna ungu (Gambar 4.9). Selain itu, bakteri Gram positif memiliki ciri umum dinding sel (peptidoglikan) yang lebih tebal (20-80 nm) daripada bakteri Gram negatif. Hal ini mengakibatkan *S. aureus* memiliki tingkat pertumbuhan, tingkat infeksi dan pola resistensi yang tinggi dibandingkan dengan bakteri Gram negatif seperti *E. coli* (Lykov *et al.*, 2017).

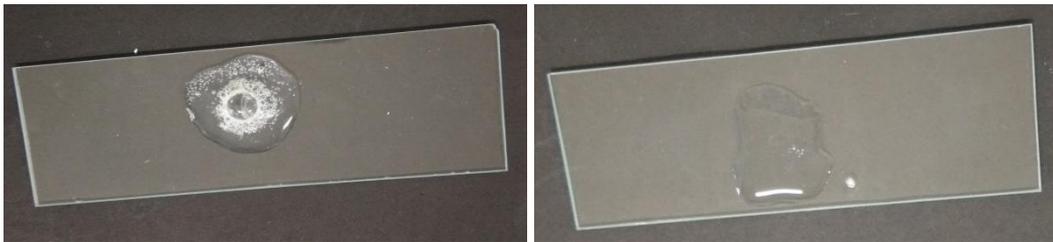


Gambar 4.8 Pewarnaan Gram pada bakteri yang diduga *Staphylococcus aureus*

Hasil yang diduga bakteri *Staphylococcus aureus* kemudian dilakukan uji katalase yang digunakan untuk membedakan antara *Staphylococcus* dan *Streptococcus*. Gelembung yang terbentuk pada uji katalase (Gambar 4.8) menunjukkan hasil katalase *Staphylococcus* positif. Uji katalase merupakan hasil hidrolisis H_2O_2 menjadi molekul air dan oksigen. Hidrolisis H_2O_2 dirangsang oleh enzim katalase pada permukaan membran sel *Staphylococcus*. Reaksi ini dilakukan sebagai mekanisme pertahanan diri bakteri terhadap H_2O_2 yang bersifat toksik (Widianingsih, 2019).

Tabel 4.7 Uji katalase pada bakteri yang diduga *Staphylococcus aureus*

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Hasil Uji Katalase
1	Pasar Besar	1	Pentol	Katalase Positif
			Mie	Katalase Negatif
		2	Pentol	Katalase Positif
			Mie	Katalase Positif
2	Pasar Kebalen	1	Pentol	Katalase Positif
			Mie	Katalase Positif
		2	Pentol	Katalase Positif
			Mie	Katalase Negatif
3	Pasar Gadang	1	Pentol	Katalase Negatif
			Mie	Katalase Negatif
		2	Pentol	Katalase Positif
			Mie	Katalase Negatif
4	Pasar Oro-oro Dowo	1	Pentol	Katalase Positif
			Mie	Katalase Negatif
		2	Pentol	Katalase Negatif
			Mie	Katalase Negatif



Gambar 4.9 Hasil Positif (a) dan Negatif (b) pada Uji Katalase

Menurut Arif (2017) *Staphylococcus* menghasilkan enzim katalase yang mampu menghidrolisis hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air (H_2O) dan gelembung gas (O_2). Berdasarkan hasil uji katalase (Tabel 4.8), 8 isolat bakteri terlihat semua positif bergelembung yang membuktikan bahwa isolate tersebut merupakan *Staphylococcus* (Purnomo *et al.*, 2006).

4.2.3 Hasil Uji Cemaran Bakteri *Salmonella* sp.

1. Isolasi dan Identifikasi *Salmonella* sp.

Isolasi dan identifikasi bakteri *Salmonella* sp. dengan menggunakan media *Salmonella-Shigella* Agar, yang merupakan media selektif yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi bakteri *Salmonella* sp. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 4.8**

Tabel 4. 8 Hasil isolasi dan identifikasi pada media SSA

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Koloni pada media SSA	<i>Salmonella</i> sp.
1	Pasar Besar	1	Pentol	Koloni <i>colorless with black center</i>	+
			Mie	Koloni merah muda	-
		2	Pentol	Koloni merah muda	-
			Mie	Koloni merah muda	-
2	Pasar Kebalen	1	Pentol	Koloni <i>colorless with black center</i>	+
			Mie	Koloni merah muda	-
		2	Pentol	Koloni merah muda	-

(Tabel 4.8 Lanjutan)

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Koloni pada media SSA	<i>Salmonella</i> sp.
3	Pasar Gadang	2	Mie	Koloni bening	-
		1	Pentol	Koloni merah muda	-
			Mie	Koloni merah muda	-
		2	Pentol	Koloni merah muda	-
4	Pasar Oro-oro Dowo		Mie	Koloni bening	-
		1	Pentol	Koloni merah muda	-
			Mie	Koloni merah muda	-
		2	Pentol	Koloni merah muda	-
			Mie	Koloni merah muda	-



Gambar 4.10 (A) Pertumbuhan *Salmonella* sp. pada media SSA terlihat koloni *colorless with black center* yang mencerminkan bahwa terdapat bakteri *Salmonella* sp. (B) Pada media SSA terlihat koloni berwarna merah muda yang tidak mencerminkan pertumbuhan *Salmonella* sp.

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada media SSA diketahui bahwa dua sampel positif tercemar bakteri *Salmonella* sp. yang ditunjukkan dengan terbentuknya koloni bening dengan hitam di bagian tengah. Terbentuknya koloni *colorless with black center* disebabkan *Salmonella* sp. dapat memproduksi H_2S yang ditandai dengan terbentuknya endapan hitam pada media SSA. Media SSA mengandung besi ammonium sitrat yang bereaksi dengan H_2S yang menghasilkan endapan hitam di pusat koloni (Delost, 2015). Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), standar cemaran *Salmonella* sp. yaitu negatif per 25 mg makanan. Sedangkan penelitian ini ditemukan dua sampel yang mengandung

bakteri *Salmonella* sp. Oleh karena itu, ada kemungkinan makanan ini berbahaya bagi tubuh manusia. Pada penelitian ini didapatkan bahwa dari 16 sampel bakso didapatkan dua sampel yang mengandung bakteri *Salmonella* sp.. Makanan yang mengandung bakteri seperti *Salmonella* sp. dalam jumlah kecil tidak akan mengubah bentuk, rasa atau bau makanan tersebut. Namun, jika makanan tersebut mengandung bakteri dalam jumlah tidak sedikit maka bentuk, rasa dan baunya akan berubah karena adanya bakteri tersebut. Pada sampel penelitian ini tidak terjadi perubahan, bentuk, warna, rasa dan bau dari makanan yang diuji jadi kemungkinan jumlah bakteri *Salmonella* sp. yang terkandung didalamnya masih dalam jumlah yang sedikit.

Bahan makanan pentol terdiri dari daging sapi yang rentan dan rawan terkontaminasi bakteri, terutama *Salmonella* sp.. Faktor penyebab kontaminasi bakteri dapat berasal dari hewan ternak yang terinfeksi *Salmonella*, lingkungan peternakan yang kurang memadai, serta pengolahan daging yang kurang matang. Selain bahan makanan yang menjadi faktor pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp., pengolahan bahan makanan juga dapat menjadi faktor pertumbuhan bakteri tersebut. Suhu optimal untuk pertumbuhan *Salmonella* sp. yaitu 37⁰C sedangkan suhu dalam proses memasak yaitu lebih dari 100⁰C, tetapi mungkin bahan yang direbus tidak sepenuhnya mengalami proses perebusan pada suhu 100⁰C, sehingga akan ada beberapa bagian yang belum matang yang menjadi faktor pertumbuhan *Salmonella* sp.. Proses perebusan juga tergantung dari kebersihan peralatan serta waktu perebusannya juga mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp..

Pada sampel bakso tidak terdapat kontaminasi *Salmonella* sp., ini dibuktikan bahwa tidak ada pertumbuhan koloni *Salmonella* sp. pada media SSA. Hal ini disebabkan bakteri *Salmonella* sp. sudah mati dikarenakan pada sampel ini pengolahan makanannya direbus karena pada saat proses perebusan pemanasan dengan suhu tinggi sehingga *Salmonella* sp. tidak dapat tumbuh. Selain itu kemungkinan bakteri yang terdapat pada sampel ini bukan bakteri *Salmonella* sp. ataupun *Shigella* sp. sehingga tidak dapat tumbuh pada media SSA yang merupakan medium selektif untuk bakteri *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp.. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Andreano, dkk pada tahun 2015 mengenai identifikasi bakteri aerob, pada penelitian tersebut tidak ditemukan bakteri *Salmonella* sp. pada seluruh sampelnya melainkan bakteri lain (Andreano, 2015).

4.2.3.1 Hasil Karakteristik Bakteri *Salmonella* sp.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada 16 sampel bakso pedagang kaki lima, terdapat 2 sampel pentol yang menunjukkan adanya *Salmonella* sp. yang ditunjukkan dengan terbentuknya koloni bening dengan hitam di bagian tengah. Menurut Nurmila (2018) menyatakan bahwa bakteri *Salmonella* sp. merupakan bakteri gram negatif, bersifat fakultatif anaerob yang dapat tumbuh pada suhu dengan kisaran 5-45°C dengan suhu optimum 35-37°C dan akan mati pada pH di bawah 4,1. *Salmonella* sp. tidak tahan terhadap kadar garam tinggi dan akan mati jika berada pada media dengan kadar garam di atas 9%.

Media SSA merupakan media yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya bakteri *Salmonella* dan bakteri *Shigella* yang mengkontaminasi suatu sampel. Media SSA memiliki kandungan *brilliant green*, garam empedu dan *tiosulphat*. Kandungan tersebut memiliki fungsi yang dapat menghambat bakteri Gram positif dan bakteri coliform lain. Selain itu, media SSA juga memiliki kandungan pepton yang digunakan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. Hasil positif adanya bakteri *Salmonella* sp. pada media SSA ditandai dengan adanya koloni berwarna putih dengan titik hitam (**Gambar 4.10**).



Gambar 4.10 Koloni *Salmonella* sp. yang tumbuh pada media SSA

Sampel yang sudah dilakukan inokulasi pada media SSA kemudian dilakukan uji biokimia berupa uji TSIA. uji TSIA (Gambar 4.12) untuk memastikan adanya bakteri *Salmonella* sp. pada sampel pentol. Uji TSIA dilakukan dengan mengambil biakan yang berada pada media SSA. Uji ini dilakukan pada 2 sampel yaitu pada sampel pentol yang dijual oleh pedagang 1 Pasar Besar dan sampel pentol pedagang 1 Pasar Kebalen dikarenakan terdapat koloni bakteri *Salmonella* sp. yaitu koloni *colorless with black center*. Hasil uji TSIA pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 4.9**

Tabel 4.9 Tabel 4.9 Uji TSIA pada bakteri *Salmonella* sp.

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Agar Miring	Dasar Agar	H ₂ S	Gas	Ket.
1	Pasar Besar	1	Pentol Mie	Merah	Hitam	+	+	+
		2	Pentol Mie	Tidak dilakukan uji TSIA karena tidak terdapat koloni <i>colorless with black center</i> yang menggambarkan koloni <i>Salmonella</i> sp.				
2	Pasar Kebalen	1	Pentol Mie	Merah	Hitam	+	+	+
		2	Pentol Mie	Tidak dilakukan uji TSIA karena tidak terdapat koloni <i>colorless with black center</i> yang menggambarkan koloni <i>Salmonella</i> sp.				
3	Pasar Gadang	1	Pentol Mie	Tidak dilakukan uji TSIA karena tidak terdapat koloni <i>colorless with black center</i> yang menggambarkan koloni <i>Salmonella</i> sp.				
		2	Pentol Mie	Tidak dilakukan uji TSIA karena tidak terdapat koloni <i>colorless with black center</i> yang menggambarkan koloni <i>Salmonella</i> sp.				
4	Pasar Oro-oro Dowo	1	Pentol Mie	Tidak dilakukan uji TSIA karena tidak terdapat koloni <i>colorless with black center</i> yang menggambarkan koloni <i>Salmonella</i> sp.				
		2	Pentol Mie	Tidak dilakukan uji TSIA karena tidak terdapat koloni <i>colorless with black center</i> yang menggambarkan koloni <i>Salmonella</i> sp.				

**Gambar 4.11** Uji TSIA pada bakteri *Salmonella* sp.

Pada hasil Uji TSIA sampel pentol yang dijual oleh pedagang 1 Pasar Besar dan sampel pentol pedagang 1 Pasar Kebalen didapatkan hasil +/- dengan H₂S yaitu pada agar miring berwarna merah, dasar agar berwarna kuning dan terdapat H₂S positif yang ditandai dengan warna hitam. Pada sampel ini hanya terdapat sedikit H₂S. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa koloni yang

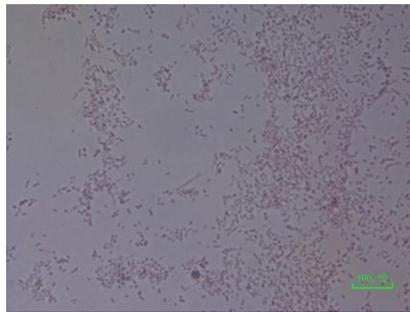
diinokulasikan merupakan bakteri *Salmonella* sp.. Hal tersebut sesuai berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2008 pada metode uji *Salmonella* sp. pada hasil uji TSIA didapatkan hasil pada agar miring berwarna merah (alkalin), dasar agar berwarna kuning (asam), H₂S positif (hitam) dan gas bisa positif ataupun negatif. *Salmonella* sp. memfermentasikan glukosa serta tidak memfermentasikan laktosa dan sukrosa karena terjadi proses fermentasi dari salah satu gula yaitu glukosa maka dari itu terjadilah produksi asam yang mengakibatkan perubahan warna menjadi warna kuning pada dasar agar. Pada bagian agar yang miring, asam akan teroksidasi oleh udara dan oleh pemecahan protein sehingga menghasilkan warna merah. *Salmonella* sp. juga menghasilkan H₂S yang menghasilkan warna hitam. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Haryani, dkk pada tahun 2012, sampel yang digunakan adalah makanan dan minuman yang dijual di pinggir jalan kemudian hasil yang didapatkan yaitu ditemukan *Salmonella* sp. dan dilakukan uji TSIA sebagai uji biokimia pada bakteri *Salmonella* sp.. Hasilnya didapatkan bahwa pada TSIA berwarna merah-hitam yang menandakan reaksi spesifik *Salmonella* sp..

Kemudian dilakukan uji pewarnaan Gram pada koloni yang tumbuh. Pewarnaan Gram yang dilakukan menggunakan larutan Kristal violet, iodine, alkohol dan safranin. Pewarnaan Gram dilakukan pada semua sampel penelitian. Hasil pewarnaan Gram pada penelitian didapatkan sifat dan morfologi bakteri seperti yang terdapat pada **Tabel 4.10**

Tabel 4.10 Hasil pewarnaan Gram pada bakteri yang diduga *Salmonella* sp.

No.	Nama Pasar	Pedagang	Sampel	Hasil Pewarnaan Gram (Sifat dan morfologi bakteri)
1	Pasar Besar	1	Pentol	Gram negatif, batang
			Mie	Gram negatif, batang
		2	Pentol	Gram negatif, batang
			Mie	Gram negatif, batang
2	Pasar Kebalen	1	Pentol	Gram negatif, batang
			Mie	Gram negatif, batang
		2	Pentol	Gram negatif, batang
			Mie	Gram negatif, batang
3	Pasar Gadang	1	Pentol	Gram negatif, batang
			Mie	Gram negatif, batang
		2	Pentol	Gram negatif, batang
			Mie	Gram negatif, batang
4	Pasar Oro-oro Dowo	1	Pentol	Gram negatif, batang
			Mie	Gram negatif, batang
		2	Pentol	Gram negatif, batang
			Mie	Gram negatif, batang

Berdasarkan hasil pewarnaan Gram didapatkan seluruh sampel penelitian memiliki sifat Gram negatif dan berbentuk batang (basil). Pada pewarnaan Gram, bakteri Gram negatif terlihat berwarna merah dikarenakan bakteri Gram negatif memiliki kandungan lipopolisakarida yang tinggi pada lapisan dinding selnya sehingga pada saat pewarnaan tahap *decolorizing* menggunakan alkohol 95%, lapisan lipopolisakarida menjadi tidak berwarna dikarenakan pewarnaan pertama dengan gentian violet melekat pada lapisan lipopolisakarida dan saat diberikan pewarnaan kedua yaitu safranin menghasilkan gambaran berwarna merah secara mikroskopis yang mencerminkan bakteri Gram negatif.



Gambar 4.12 Hasil Pewarnaan Gram pada bakteri *Salmonella* sp.

4.3 Aspek Keislaman Mengenai Bakso

Adanya cemaran mikroba khususnya bakteri *Escherichia coli*, bakteri *Staphylococcus aureus*, dan bakteri *Salmonella* sp. pada suatu makanan merupakan indikator bahwa makanan tersebut kurang bersih. Sedangkan kebersihan merupakan aspek penting dalam kehidupan. Dalam Islam, kita diharuskan untuk menjaga kebersihan dan memperhatikan masalah kesehatan. Kebersihan makanan akan mempengaruhi kesehatan fisik. Memakan makanan yang tercemar oleh bakteri akan menyebabkan berbagai penyakit.

Penggunaan bakso dalam makanan merupakan bentuk “*mua’amalah ma’a an-Naas*” yang mana bakso dapat dikatakan memiliki manfaat yang besar bagi manusia dikarenakan bakso mengandung protein dan lemak yang berfungsi sebagai penyimpan energi dan tenaga. Protein adalah nutrisi penting untuk berfungsinya organ tubuh. Lemak yang terkandung dalam bakso juga merupakan sumber energi padat bagi tubuh manusia. Selain itu, bagi tubuh manusia, lemak juga memiliki fungsi untuk membuat rasa kenyang, serta tidak ada larangan pada Al Qur’an dan hadis. Sebagaimana firman Allah dalam Al Qur’an Surah Al Baqarah ayat 168 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ
عَدُوٌّ مُّبِينٌ ١٦٨

Artinya: “Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu.”

Menurut tafsir Ibnu Katsir (2005), menjelaskan bahwa tidak ada Tuhan selain Allah dan hanya Allah yang menciptakan segala sesuatu, Allah *subhanahu wata'ala* sebagai pemberi rezeki, Dialah yang memberikan rezeki kepada seluruh makhluk-Nya. Dia mengizinkan manusia untuk makan dari segala sesuatu di bumi, yaitu apa yang halal bagi mereka, dan juga baik dan tidak berbahaya bagi tubuh dan pikiran.

Allah SWT menganjurkan untuk memakan setiap yang lezat dari makanan-makanan yang dirizkikan Allah kepada mereka serta halal untuk dimakan sebagaimana yang terkandung dalam Al Qur'an Surah Al Baqarah ayat 172 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezeki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah”.

Menurut tafsir Ibnu Katsir (2005) menjelaskan bahwa Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* memerintahkan para hamba-Nya untuk memakan makanan lezat yang diberikan-Nya kepada mereka, hendaknya mereka bersyukur kepada Allah SWT atas kenikmatan tersebut. Mengonsumsi makanan dari rezeki yang halal menyebabkan terpenuhinya doa dan ibadah, tetapi apabila memakan makanan dari rezeki yang haram dapat menghambat terkabulnya doa dan ibadah. Memakan

makanan yang haram dapat memberikan beberapa dampak buruk untuk manusia sebagaimana yang disebutkan dalam hadis Hasan yang diriwayatkan HR. At-Thabrani, bahwa Rasulullah *Shallallahu 'alaihi wasallam* pernah bersabda:

كُلُّ لَحْمٍ وَدَمٍ نَبْتًا مِنْ سُحْتٍ فَالنَّارُ أَوْلَىٰ بِهِمَا

Artinya: “Setiap tubuh yang tumbuh dari (makanan) yang haram, maka api neraka lebih utama baginya (lebih layak membakarnya).” (HR. At-Thabrani).

Hadis tersebut menjelaskan bahwa semua yang tumbuh diibaratkan sebagai apa-apa yang berkembang dari manusia. Daging yang dimaksud bisa berupa diri sendiri maupun anak keturunan yang mengkonsumsi makanan haram tersebut. Allah SWT melarang beberapa hewan untuk haram dimakan, karena DNA dari hewan tersebut akan mempengaruhi DNA orang yang mengkonsumsinya. Contoh hewan yang diharamkan untuk dimakan adalah babi dan yang memiliki taring. Segala hewan yang punya taring biasanya karnivora dan terbiasa berwatak agresif. Sedangkan babi diharamkan, karena perilakunya sangat menyimpang dari kebanyakan hewan. Babi suka makan kotoran sendiri, suka sesama jenis, dan bisa mengandung banyak penyakit di dalam dagingnya.

Penjelasan ayat dan hadis tersebut merupakan salah satu bentuk pandangan dari “*mu’amalah ma’a Allah*”, hal ini ditunjukkan dengan mengkonsumsi makanan dan minuman yang halal merupakan cara untuk meningkatkan keimanan serta sebagai bentuk ungkapan rasa cinta kepada Allah SWT yang maha pencipta. Seperti yang kita ketahui, Allah SWT mencintai hamba-Nya yang selalu bertakwa dan meninggalkan segala larangan-Nya. Oleh sebab itu apabila selama hidup di dunia senantiasa selalu berusaha untuk makan

makanan dan minuman yang halal, maka Allah SWT akan membalas menempatkannya di tempat yang terpuji.

Bakso adalah produk olahan daging yang berasal dari hewan ternak seperti sapi, ayam, yang perkembangbiakan serta manfaatnya diatur oleh manusia serta merupakan penghasil bahan dan jasa yang dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Hewan ternak adalah hewan yang istimewa dan bahkan Allah telah memberikan keistimewaan kepada mereka. Hal tersebut dapat diketahui bahwa telah banyak disebutkan berkali-kali dalam Al Qur'an ayat-ayat yang berhubungan dengan binatang ternak, salah satunya dalam surah Al-Mu'minun ayat 21-22 yang berbunyi:

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنفَعٌ كَثِيرٌ ۖ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ

Artinya: “Dan sesungguhnya pada binatang-binatang ternak, benar-benar terdapat pelajaran yang penting bagi kamu, Kami memberi minum kamu dari air susu yang ada dalam perutnya, dan (juga) pada binatang-binatang ternak itu terdapat faedah yang banyak untuk kamu, dan sebagian daripadanya kamu makan”.

Menurut tafsir Kemenag (2002), menjelaskan bahwa terdapat pelajaran yang penting bagi manusia terhadap penciptaan hewan ternak disamping manfaatnya sebagai nikmat pemberian Allah SWT. Hewan ternak dapat menjadi sumber pembelajaran dan penelitian, misalnya bagaimana sapi yang setelah makan kemudian dikunyah dan dimasukkan ke dalam perut yang kemudian saripatinya bercampur dengan darah untuk menghasilkan susu yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Islam telah mengatur ekologi kehidupan menurut *Sunatullah*, yang membawa berkah bagi semua. Keseimbangan ekosistem ini juga menunjukkan tentang kebesaran Allah SWT. Yang mana ekosistem adalah tatanan

lingkungan yang menyatu sebagai satu kesatuan dan saling mempengaruhi dalam keseimbangan dan produktivitas organisme.

Ayat diatas menjelaskan bahwa binatang ternak memberikan manfaat yang sangat besar, manfaat mengkonsumsi daging ternak menjadi daging olahan seperti bakso salah satunya adalah menyeimbangkan populasi hewan ternak yang ada di bumi ini. Hal tersebut merupakan bentuk pandangan dari “*muamalah ma’a Alam*” yang mana diketahui bahwa dengan mengkonsumsi daging olahan dari hewan ternak akan mencegah ledakan populasi dari hewan ternak yang ada di alam. Produk daging yang umum dikonsumsi adalah daging sapi. Daging sapi merupakan bahan pangan yang mengandung zat gizi yang dibutuhkan tubuh manusia untuk pertumbuhan dan kesehatan (Arifin *et al.*, 2008).

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil uji TPC yang dilakukan pada 16 sampel bakso yang di jual di beberapa pasar di Kota Malang didapatkan hasil terdapat 4 sampel yang melebihi batas SNI 3818:2014 dengan cemaran tertinggi TPC sebesar $6,3 \times 10^5$ koloni/g.
2. Terdapat cemaran bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Salmonella* sp. pada bakso yang dijual pada beberapa pedagang kaki lima di Kota Malang. Dari 16 sampel pentol, 6 sampel tercemar bakteri *Escherichia coli*, 8 sampel tercemar bakteri *Staphylococcus aureus* dan 2 sampel tercemar bakteri *Salmonella* sp.

5.2 Saran

a. Bagi Masyarakat Sekitar

Sebaiknya membeli bakso dengan mempertimbangkan nilai kebersihan penjual bakso. Selain itu, perlu dilihat juga kebersihanan sekitar penjual bakso, perlu juga diamati alat yang digunakan sehingga terbebas dari mikroba yang tidak diinginkan. Selain itu, masyarakat juga diharapkan dapat memperhatikan dengan baik bakso yang aman untuk dikonsumsi

b. Bagi Penjual Bakso

Sebaiknya penjual bakso memperhatikan kebersihan dalam proses pembuatan, dan kebersihan dalam alat dan bahan yang digunakan. Selain itu, penjual bakso juga sebaiknya memilih tempat yang bersih dalam menjual bakso.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Dapat dilakukan identifikasi dengan menggunakan molekular sehingga hasil yang didapat lebih pasti.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreano, C., Buntuan, Velma, Rares, Fredine. 2015. Identifikasi Bakteri Aerob pada Makanan Jajanan Jagung Bakar di Pinggiran Jalan Ring Road Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. Vol. 3 No. 1.
- Anggraeni, R. 2015. Analisis Cemaran Bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) 0157:H7 Pada Daging Sapi D Kota Makasar. *Skripsi*. Prodi Kedokteran Hewan Universitas Hasanudin Makasar.
- Aerita, A. N., E. T. Pawenang, & Mardiana. 2014. Hubungan Higiene Pedagang dan Sanitasi dengan Kontaminasi Salmonella pada Daging Ayam Potong. *Unnes Journal of Public Health*. 3(4): 9-16.
- Amaliyah, N. 2017. *Penyehat Makanan Dan Minuman*. Yogyakarta: Deepublish.
- Andreas, Miduk Roy. 2019. Identifikasi Bakteri Patogen pada Jajanan Bakso Bakar Yang Dijual Di Beberapa Kecamatan Di Kota Medan. *Skripsi*. Fakultas Biologi. Universitas Medan Area.
- Apriliyanti, Lisia Dita. 2020. Analisis Kandungan Mikroba Pada Jajanan Bakso Tusuk Di Alun-Alun Kota Gresik Menggunakan Metode Tpc (*Total Plate Count*) Dan Mpn (*Most Probable Number*). *Skripsi*. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Arif, A. 2017. Uji Sensitivitas Ampisilin, Imipenem Dan Tetrasiklin Terhadap *Staphylococcus* Penyebab Mastitis Pada Kambing Peranakan Etawa Asal Kabupaten Asal Kabupaten Polewali Mandar. *Skripsi*. Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Asmaranda, Eka Panji. 2018. Redesain Pasar Besar Kota Malang. *Skripsi*. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Atalla HN, Johnson R., McEwen S., Usbome RW, Gyles CL. 2000. Use of Shiga Toxin (Stx) Enzyme Linked Immunosorbent Assay and Immunoblot for Detection and Isolation of Stx Producing *Escherichia coli* from Naturally Contaminated Beef. *Journal of Food Protection*. 63(9): 1167-1172.
- Atma, Yoni. 2016. Angka Lempeng Total (ALT), Angka Paling Mungkin (APM), dan Total Kapang Khamir Sebagai Metode Analisis Sederhana Untuk Menentukan Standar Mikrobiologi Pangan Olahan Posdaya. *Journal Teknologi*. Vol. 8 No.2.

- Badan POM RI. *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. Vol. 9. No. 2. Maret 2008. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu Serta Hasil Olahannya*. SNI 2987-2008. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 01- 3818-2008. Bakso Daging*. BSN. Jakarta.
- BSN (Badan Standar Nasional). 2014. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 3818:2014. Tentang Bakso Daging*. Jakarta.
- Baker, S. 2019. *A Novel Linear Plasmid Mediates Flagellar Plasmid Variation In Salmonella typhi*. Diambil kembali dari <http://www.Plospathogens.Org>
- Baumler, A.J., B.M. Hargis, and R.M. Tsolis. 2000. Tracing origin of Salmonella outbreaks. *Science*. 287(5450): 50-52.
- BPOM. 2012. *Pedoman Kriteria Cemaran Pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta.
- Brooks, & Morse. 2004. *Mikrobiologi Kedokteran; Jawetz Melnick and Adleberg's Medical Microbiology*. Jakarta: Selemba Medika.
- Darna, Turnip, M., Rahmawati. 2017. Analisis Cemaran Bakteri *Coliform* pada Makanan Tradisional Sotong Pengkong di Jalan Merdeka Kota Pontianak Berdasarkan Nilai MPN. *Probiot*. Vol. 6 No. 3.
- Delost M. D. 2015. *Introduction to Diagnostic Microbiology for The Laboratory Sciences*. Jones and Bartlett Learning: Burlington.
- Dewi, A.K. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *J. Sain Vet.*, 31(2), 140-141.
- Departemen Kesehatan RI. 2006. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 364/Menkes/SK/V/2006 Tentang Pedoman Pengendalian Demam Tifoid*. Jakarta.
- Dhaffin, A. A. 2017. Analisis Cemaran Bakteri Coliform *Escherichia coli* pada Bubur Bayi Home Industri di Kota Malang dengan Metode TPC Dan MPN. *Skripsi*. Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Djaafar, T.F. dan S. Rahayu 2007. Cemaran Mikroba Pada Produk Pertanian, Penyakit Yang Ditimbulkan dan Pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26(2). hlm. 67-75.
- Djodjoka, J. A., Nancy, S. H., Malonda, Maureen, I., Punuh. 2015. Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* pada Jajanan Bakso Tusuk Di Sekolah Dasar Kota Manado. <http://fkm.unsrat.ac.id>.
- Elsie., Harahap, I. 2016. Isolasi *Escherichia coli* Pada Daging Sapi Segar Yang Diperoleh Dari Beberapa Pasar Tradisional di Pekanbaru. *Jurnal Photon* Vol. 7 No.1.
- Entis, Phyllis. 2002. *Food Microbiology: The Laboratory, Food Processors Institue*. Washington, DC.
- Fadhlan Mudhafier, Nur Wahid. 2004. *Menguak Keharaman Makanan*. Jakarta: Zakia Press.
- Girindra, Hj. Aisjah. 2005. *LP POM MUI Pengukur Sejarah Sertifikasi Halal*. Bogor: LP POM MUI.
- Hajrawati, M. Fadliah, Wahyuni, & I. I. Arief. 2016. Kualitas Fisik, Mikrobiologis dan Organoleptik Daging Ayam Broiler Pada Pasar Tradisional Di Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 04(3): 386-389.
- Harti A.S. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Haryani, Y. Chainulfiffah dan Rustiana. 2012. Fermentasi Karbohidrat oleh Isolat *Salmonella* spp. dari Jajanan Pinggir Jalan. *Jind Che Acta Vol.3 (1)*. Riau.
- Hasrawati. 2012. Tingkat Cemaran Bakteri *Salmonella* sp pada Daging Ayam yang Dijual di Pasar Tradisional Makassar. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Peternakan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Hendrayati, T. I. 2012. Perubahan Morfologi *Escherichia coli* Akibat Paparan Ekstrak Etanol Biji Kakao (*Theobromacacao*) Secara In Vitro. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Hernandoa, D., Septinova, D., Adhianto, K. 2015. Water Content and Microbial Quality of The Meat in Bandar Lampung Abattoirs. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(1): 61-67.
- Hidayati DYN, A Ruhana, RD Cahyani. 2012. *Studi Mutu Mikrobiologi Staphylococcus aureus dan Mutu Organolektip antara Ayam Potong*

pada Pasar Tradisional dan Pasar Swalayan di Kota Malang. <http://old.fk.ub.ac.id/artikel/id/filedownload/gizi/majalah%20dwi%20cahyani.pdf>. (akses tanggal 22 Agustus 2022).

<https://radarmalang.jawapos.com/malang-raya/kota-malang/09/10/2021/pasar-gadang-malang-11-tahun-di-php-investor-tiongkok/>

Ibrahim, J. 2017. Tingkat Cemaran Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Daging Ayam Yang Dijual Di Pasar Tradisional Makassar. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Irianto, K. 2014. *Bakteriologi, Mikologi & Virologi. I. Edited by F. Zuhendri*. Bandung: CV ALFABETA.

ITIS Integrated Taxonomic Information System. 2015. Taxonomic Hierarchy: *Escherichia coli*. <https://www.itis.gov>.

ITIS Integrated Taxonomic Information System. 2015. Taxonomic Hierarchy: *Salmonella* sp. <https://www.itis.gov>.

ITIS Integrated Taxonomic Information System. 2015. Taxonomic Hierarchy: *Staphylococcus aureus*. <https://www.itis.gov>.

Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran* Salemba Medika. Jakarta.

Katon, Muhammad, dkk. 2020. Analisis Pendugaan Bakteri *Escherichia Coli* pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) di Morosari, Demak. *Journal Of Maquares*. Vol. 9, No. 1.

Katsir, Min Ibn. 2005. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 1*. Jakarta: Team Pustaka Imam Asy Syafi'i. Hal. 319.

Khotimah, L. 2016. Uji Cemaran Bakteri *Coliform* dan Identifikasi *E. coli* pada Es Batu Kristal dan Es Balok di Kelurahan Cibubur Jakarta Timur Tahun 2016. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Kumar D., S. Malik, M. Madan, A. Pandey, dan A.K. Asthana. 2013. Bacteriological Analysis of Driking Water by MPN Metode In Tertiary Care Hospital and Adjoining Area Western Up, India. *IOSR-JESTFT*. 4(3): 17-22.

Kurniadi, Y., Saam, Z. dan Afandi, D. 2013. Faktor Kontaminasi Bakteri *E.coli* pada Makanan Jajanan di Lingkungan Kantin Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Bangkinang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 7(1): 28-37.

- Lykov, A., *et al.* 2017. Silica Nanoparticles as a Basis for Efficacy of Antimicrobial Drugs. *Nanostructures for Antimicrobial Therapy*.
- M. Quraish Shihab. 2012. *Tafsir al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Mansauda, K.L.R., Fatimawali, & Kojong, N. (2014). Analisis Cemar Bakteri *Coliform* Pada Saus Tomat Jajanan Bakso Tusuk Beredar Di Manado. *Pharmacon*, 3(2), 37-44
- Mantalawi, Lilin S. 2012. Uji Kualitas Air Sumur Gali pada Topografi Tanah Miring dan Tanah Datar di Lihat dari Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* di Desa Pilohayanga Barat Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo. *Skripsi*. Program Studi Kesehatan dan Keolahragaan. Universitas Negeri Gorontalo.
- Marzuki I., A. Noor, N.L. Nafie, dan M.N. Djide. 2014. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Shimbion Spons Penghasil Enzim Amilase Asal Pantai Melawai Balikpapan. *Jurnal Ilmiah "dr Aloe Saboe"*. 1(2):11-18
- Mclandsborough L. 2004. *Food Microbiology Laboratory*. USA: CRC Press.
- Melliawati R. 2009. *Escherichia coli* dalam Kehidupan Manusia. *BioTrends*. 4(1): 10-14.
- Michael P. Doyle R. L. 2013. *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*. ASM Press: USA.
- Muchtadi, D., dan Betty, S. K. 1980. *Petunjuk Praktek Mikrobiologi Hasil Pertanian 2*. Departemen Pendidikan Tinggi dan Kebudayaan, Jakarta.
- Mukono, H. J. 2008. *Prinsip dasar kesehatan lingkungan Edisi ke Dua*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mulia R. M. 2005. *Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mulyati, E. S. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Ceremai (*Phyllanthusacidus L.*) Skeels Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Dan Bioautografinya. Fakultas Farmasi, 7–10.
- Montolalu, Siska, dkk. 2013. Sifat Fisiko-Kimia dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler Dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*) *Jurnal Zootek*. Vol. 32 No.5.
- Narwati, Y.T., Rika, I. Putra, D.A., & Wiraputranto, M.C. (2013). Uji Mikrobiologis Es Batu Konsumsi Di Kantin Sekitar Lingkungan Fakultas

- Kedokteran Unika Atma Jaya. *Damianus Journal Of Medicine*, 12(1), 8-15.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2003. *Pengembangan Sumber Daya Manusia*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Nurmila, Ika O., dan Endang Kusdiyantini. 2018. Analisis Cemaran *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.* pada Makanan Ringan. *Berkala Bioteknologi*. Vol.1. No.1.
- Nurmaini. 2004. Pencemaran Makanan Secara Kimia dan Biologis. *Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat*. Universitas Sumatera Utara. Hlm. 1-5.
- Nuryani, Dewi, Putra, NA., Sudana, IB. 2016. Kontaminasi *Escherichia coli* pada Makanan Jajanan di Kantin Sekolah Dasar Negeri Wilayah Denpasar Selatan. *ECOTROPHIC*, 10 (1): 28-32.
- Odunayo, AA, Ogunkanmbi, D, Adejumo, MBJ, Oluwatoyin, BF, Aina, OA, Oluwatosin, AA. 2011. *Staphylococcus aureus* Isolated from Septic Caesarean Wound at Ile Ife Nigeria: Antibiotics Susceptibility Patterns. *International Journal of Medicine and Medical Sciences* 3(5): 149-154.
- Oktavianty, Lia. 2010. Arahan Penataan Pasar Kebalen Kota Malang. *Skripsi*. Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang.
- Palawe, J. F., Wodi, S. I. M., & Cayono, E. 2016. Analisis Kontaminasi Total Mikroba pada Beberapa Produk Ikan Segar Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal Ilmiah Tindalung*. 2(1). 42-46.
- Palupi, KT, Adiningsih, MW, Sunartatie, T, Afiff, U, Purnawarman, T. 2010. Pengujian *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam Beku yang Dilalulintaskan Melalui Pelabuhan Penyeberangan Merak. *Majalah Kehewan Indonesia* 1(2): 1-12.
- Pangestu, H. I. 2014. *Sukses Wirausaha Gerobak Terlaris dan Tercepat Balik Modal*. Jakarta: Kunci Aksara.
- Permenkes. 2011. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 Tentang Higiene Sanitasi Jasaboga*. Peraturan Menteri Kesehatan RI, Jakarta.
- Purbowarsito, H. 2011. Uji Bakteriologis Air Sumur di Kecamatan Semampir Surabaya. *Skripsi*. Universitas Airlangga Surabaya.
- Putri, F. D. 2017. Kajian Pengendalian Cemaran *Salmonella sp.* Pada Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Menggunakan Antimikroba Alami Dari Buah

Dan Daun Tomat Cherry (*Lycopersicum cerasiformae* Mill.). *Skripsi*. Universitas Lampung, (hal. 16-18). Bandar Lampung.

Rafika N, Irmawati dan K. Kiramang. 2018. Tingkat Cemaran Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Ayam yang Dijual di Pasar Tradisional Makassar. *Prosiding Seminar Megabiodiversitas Indonesia*.

Rahmanilah, Anih. 2018. Pengertian Pasar secara umum (<http://pengertianplus.blogspot.co.id/2015/09/pengertian-pasar.html>)

Rahmawati, DN. 2013. *Media Bakteri*. Surabaya: Poltekkes Kemenkes.

Rall V. L. M., et al. 2005. Evaluation of Three Enrichment Broth and Five Plating Media For *Salmonella* Detection in Poultry. *Brazilian Journal of Microbiology*. 36: 147-150.

Ratnawaty. 2012. Kualitas Mikrobiologi Makanan di Rumah Makan dalam Lingkup Terminal Regional Daya Kota Makassar. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Risalatul, Munawaroh. 2016. Uji Aktivitas Antijamur Jamu Madura “Empot Super” Terhadap Jamur *Candida albicans*. *Skripsi*. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Robin, Tunung. 2007. Isolation and Characterization of *Salmonella* sp. from Street Food and Clinical Samples. Malaysia.

Romadhon, Zahrotu. 2016. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada Siomay yang Dijual di Kantin SD Negeri di Kelurahan Pisang, Cirendeu dan Cempaka Putih. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Ryan, J. K & Ray, G. C. 2004. Sherris Medical Microbiology An Introduction to Infections Diseases. Edisi 4 21-55. USA: Mc Graw Hill.

Santhi, D.I., Norma, A. dan Pujiono, W, P. 2017 Sebaran Bakteri Heterotrof, Bahan Organic Total, Nitrat dan Klorofil-A Air Muara Sungai Cipasauran, Serang. *Journal of Maquares*. Vol. 6 No. 3.

Saraswati, D. 2012. Uji bakteri *Salmonella* sp pada telur bebek, telur puyuh dan telur ayam kampung yang di perdagangkan di pasar liluwo Kota Gorontalo. *Laporan Penelitian*. Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Dan Keolahragaan Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.

- Sarudji, S., Chusniati, S., Tyasningsih, W., Handijatno, D. 2017. *Petunjuk Praktikum Penyakit Infeksius Progam S-1 Kedokteran Hewan*. Departemen Pendidikan Nasional Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati..
- Shihab, M. Quraish. 2009. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- SNI 01-7388. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan*.
- Sopandi T. dan Wardah (2014). *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: Andi.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388-2009. "Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam pangan". Badan Standar Nasional (BSN). (2009).
- Suardana, I. W., & Swacita. 2009. *Higiene Makanan*. Bali: Udayana University Press.
- Suharyono. 2008. *Diare Akut Klinik dan Laboratorik*. Rhineka Cipta.
- Sukmawati, R., & A. Fahrizal. 2018. Analisis Cemaran Mikroba pada Daging Ayam Broiler di Kota Makassar. *Scripta Biologica*. 5(1): 51-53.
- Sukmawati, S. 2018. Total Microbial Plates on Beef and Beef Offal. *Bioscience*. 2(1), 22-28.
- Sumantri, A. 2017. *Kesehatan Lingkungan*. Depok: Kencana.
- Sunarti, R. N. 2016. Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang disekitar Kampus UIN Raden Fatah Palembang. *Jurnal Bioilmi*. Vol. 2. No. 1.
- Sundari, Sri dan Fadhliani. 2019. Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Sediaan Kosmetik Lotion X di BBPOM Medan. *Jurnal Biologica Samudra 1*. 1: 25-33.
- Syahlan, V.L.G., Joseph, W.B.S., Sumampouw, O.J., 2019. Higiene Sanitasi Pengelolaan Makanan Dan Angka Kuman Peralatan Makan (Piring) Di Instalasi Gizi Rumah Sakit Umum Pancaran Kasih GMIM Kota Manado. *Kesmas*. Vol 7 (5).
- Syarifah, I., Novarieta, E. 2015. Deteksi Salmonella sp pada Daging Sapi dan Ayam. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.

- Tahya, A., Kaihena, M. dan Watuguly. 2018. Uji Kelimpahan Bakteri Coliform pada Makanan Jajanan Bakso Tusuk yang dijual di Lingkungan SDN 02 Kudamati dan SDN 2 Tanah Tinggi Ambon. *Biopendix*. Vol. 4 No. 2.
- Thomer, L., Schneewind, O., & Missiakas, D. 2016. Pathogenesis of *Staphylococcus aureus* Bloodstream Infections. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*. 11(1). 343–364.
- Tille P. M. 2014. *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*. 13th Edition. USA: Elsevier.
- Todar, 2008. *Todar`s online textbook of Bacteriology*.
- Toelle, N.N., Lenda, V. 2014. Identifikasi dan Karakteristik *Staphylococcus* sp. dan *Streptococcus* sp. dari Infeksi Ovarium Pada Ayam Petelur Komersial. *J. Ilmu Ternak*, 1(7), 32-37.
- Tong, S. Y. C., Davis, J. S., Eichenberger, E., Holland, T. L., & Fowler, V. G. 2015. *Staphylococcus aureus* infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clinical Microbiology Reviews*. 28(3). 603–661.
- Usmiati, S. 2010. *Pengawetan Daging segar dan Olahan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Kampus Penelitian Pertanian. Bogor.
- Verawati, N., Aida, N., dan Aufa, R. 2019. Analisa Cemaran Bakteri *Coliform* dan *Salmonella* sp. pada Tahu di Kecamatan Delta Pawan. *Jurnal Teknologi Agro- Industri*. 6(1)
- Wardatul, Ashfia. 2016. Cemaran Bakteri *Escherichia coli* dalam Bakso Daging Sapid an Alat Saji Pada Pedagang Bakso Menetap dan Berkeliling di Kota Malang. *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Widianingsih, M., Dian Catur Setyorini. 2019. Identifikasi *Staphylococcus aureus* Pada Abon Sapi di Pasar Pahing Kota Kediri. *Jurnal Bioeksperimen*, Vol. 5 (2).
- Widodo Tri Setyo, Sulistiyanto Bambang dan Utama Cahya Setya. 2015. Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) Dalam Digesta Usus Halus dan Sekum Ayam Broiler yang Diberi Pakan Ceceran Pabrik Pakan yang Difermentasi. *Agripet*. Vol. 15. No.2.
- Windria, S., Widianingr, D. C., & Salasia, S. I. O. 2016. Identification of *Staphylococcus aureus* and Coagulase Negative *Staphylococci* Isolates

from Mastitis Milk of Etawa Crossbred Goat. *Research Journal of Microbiology*, 11(1), 11–19.

- Wisjunuprpto, P., Suryatmana, E., Kardena dan Ratnaningsih, E. 2006. Karakteristik Biosurfaktan dari *Azotobacter chroocum*. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. Vol. 11 No. 3. hlm. 30-31.
- Yuliani, Ni Nyoman dan Hendro Susilo. 2015. Uji Cemaran Bakteri *Salmonella* sp. dalam Tahu Putih yang Di Produksi pada Industri Rumah Tangga di Oebufu Kupang Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Farmasi Koe*. Vol. 1 No.1.
- Yusmaniar, Wardiyah & Nida, K. (2017). *Mikrobiologi Dan Parasitologi*. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan. Hal 24,61
- Yuswananda, Nindya P. 2015. Identifikasi Bakteri *Salmonella* sp. pada Makanan Jajanan di Masjid Fathullah Ciputat Tahun 2015. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Dokter. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Yuwono. 2012. *Staphylococcus aureus dan Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. Palembang: Departemen Mikrobiologi FK Unsri.
- Zelpina, E., Purnawarman, T., dan Lukman, W, D. 2018. Keberadaan *Salmonella* sp. Pada Daging Ayam Suwir Bubur Ayam Yang Dijual Di Lingkar Kampus Institut Pertanian Bogor Dramaga Bogor. *Jurnal Pertanian Pasca Panen Pertanian*. 15(2): 73-79

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan *Total Plate Count*

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Besar:

$$\frac{(120 \times \frac{1}{10^3}) + (114 \times \frac{1}{10^4})}{2} = \frac{120000 + 1140000}{2} = 6,3 \times 10^5 \text{ kol/g}$$

Sampel Mi Pedagang 1 Pasar Besar:

$$\frac{(78 \times \frac{1}{10^1}) + (52 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{780 + 5400}{2} = 3,1 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 2 Pasar Besar:

$$\frac{(147 \times \frac{1}{10^2}) + (76 \times \frac{1}{10^3})}{2} = \frac{14700 + 76000}{2} = 4,5 \times 10^4 \text{ kol/g}$$

Sampel Mi Pedagang 2 Pasar Besar:

$$\frac{(371 \times \frac{1}{10^2}) + (154 \times \frac{1}{10^3})}{2} = \frac{37100 + 154000}{2} = 9,5 \times 10^4 \text{ kol/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Kebalen:

$$\frac{(285 \times \frac{1}{10^3}) + (93 \times \frac{1}{10^4})}{2} = \frac{285000 + 930000}{2} = 6,1 \times 10^5 \text{ kol/g}$$

Sampel Mi Pedagang 1 Pasar Kebalen:

$$\frac{(119 \times \frac{1}{10^3}) + (28 \times \frac{1}{10^4})}{2} = \frac{119000 + 280000}{2} = 2 \times 10^5 \text{ kol/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 2 Pasar Kebalen:

$$\frac{(103 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{10300}{2} = 5,1 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Sampel Mi Pedagang 2 Pasar Kebalen:

$$\frac{(130 \times \frac{1}{10^1}) + (63 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{1300 + 6300}{2} = 3,8 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Gadang:

$$\frac{(83 \times \frac{1}{10^1})}{2} = \frac{830}{2} = 4,1 \times 10^2 \text{ kol/g}$$

Sampel Mi Pedagang 1 Pasar Gadang:

$$\frac{(65 \frac{1}{10^1}) + (53 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{650+5300}{2} = 3,0 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 2 Pasar Gadang:

$$\frac{(93 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{9300}{2} = 4,6 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Sampel Mi Pedagang 2 Pasar Gadang:

$$\frac{(147 \frac{1}{10^1}) + (31 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{1470+3100}{2} = 2,3 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Oro-oro Dowo:

$$\frac{(119 \times \frac{1}{10^3}) + (28 \times \frac{1}{10^4})}{2} = \frac{119000+280000}{2} = 2 \times 10^5 \text{ kol/g}$$

Sampel Mi Pedagang 1 Pasar Oro-oro Dowo:

$$\frac{(67 \frac{1}{10^1}) + (85 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{670+8500}{2} = 4,5 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 2 Pasar Oro-oro Dowo:

$$\frac{(120 \times \frac{1}{10^1}) + (32 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{1200+3200}{2} = 2,2 \times 10^2 \text{ kol/g}$$

Sampel Mi Pedagang 2 Pasar Oro-oro Dowo:

$$\frac{(132 \times \frac{1}{10^1}) + (68 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{1320+6800}{2} = 4,1 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Lampiran 2. Perhitungan MPN *E. coli*

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Besar:

$$\frac{(64 \times \frac{1}{10^1}) + (25 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{640+2500}{2} = 8,9 \times 10^2 \text{ kol/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 2 Pasar Besar:

$$\frac{(73 \times \frac{1}{10^1}) + (27 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{730+2700}{2} = 1,7 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Sampel Mie Pedagang 2 Pasar Besar:

$$\frac{(56 \times \frac{1}{10^1})}{2} = \frac{560}{2} = 2,8 \times 10^2 \text{ kol/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Kebalen:

$$\frac{(72 \times \frac{1}{10^1}) + (62 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{720+6200}{2} = 3,4 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Sampel Mi Pedagang 1 Pasar Kebalen:

$$\frac{(63 \times \frac{1}{10^1}) + (28 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{6300 + 2800}{2} = 1,7 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Oro-oro Dowo:

$$\frac{(52 \times \frac{1}{10^1}) + (62 \times \frac{1}{10^2})}{2} = \frac{520 + 6200}{2} = 3,3 \times 10^3 \text{ kol/g}$$

Lampiran 3. Perhitungan Koloni *Staphylococcus aureus*

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Besar:

$$\frac{(191 \times 1/10^2)}{2} = 9,6 \times 10^3 \text{ koloni/g}$$

Sampel Mi Pedagang 1 Pasar Besar:

$$\frac{(190 \times 1/10^1)}{2} = 8,5 \times 10^1 \text{ koloni/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 2 Pasar Besar:

$$\frac{(160 \times 1/10^1)}{2} = 8,0 \times 10^2 \text{ koloni/g}$$

Sampel Mi Pedagang 2 Pasar Besar:

$$\frac{(52 \times 1/10^1)}{2} = 2,6 \times 10^2 \text{ koloni/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Kebalen:

$$\frac{(224 \times 1/10^1)}{2} = 1,1 \times 10^3 \text{ koloni/g}$$

Sampel Mi Pedagang 1 Pasar Kebalen:

$$\frac{(38 \times 1/10^1)}{2} = 1,9 \times 10^2 \text{ koloni/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 2 Pasar Kebalen:

$$\frac{(36 \times 1/10^1)}{2} = 1,8 \times 10^2 \text{ koloni/g}$$

Sampel Mi Pedagang 2 Pasar Kebalen:

$$\frac{(21 \times 1/10^1)}{2} = 1 \times 10^2 \text{ koloni/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Gadang:

$$\frac{(20 \times 10^1)}{2} = 1 \times 10^2 \text{ koloni/g}$$

Sampel Mi Pedagang 1 Pasar Gadang:

$$\frac{(9 \times 10^1)}{2} = 9 \times 10^1 \text{ koloni/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 2 Pasar Gadang:

$$\frac{(24 \times 10^1)}{2} = 1,2 \times 10^2 \text{ koloni/g}$$

Sampel Mi Pedagang 2 Pasar Gadang:

$$\frac{(15 \times 10^1)}{2} = 7,5 \times 10^1 \text{ koloni/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 1 Pasar Oro-oro Dowo:

$$\frac{(78 \times 10^1)}{2} = 3,9 \times 10^2 \text{ koloni/g}$$

Sampel Mi Pedagang 1 Pasar Oro-oro Dowo:

$$\frac{(18 \times 10^1)}{2} = 9 \times 10^1 \text{ koloni/g}$$

Sampel Pentol Pedagang 2 Pasar Oro-oro Dowo:

$$\frac{(17 \times 10^1)}{2} = 8,5 \times 10^1 \text{ koloni/g}$$

Sampel Mi Pedagang 2 Pasar Oro-oro Dowo:

$$\frac{(14 \times 10^1)}{2} = 7 \times 10^1 \text{ koloni/g}$$

Lampiran 4. Tabel MPN

Tabel MPN 3 seri, 5 seri tabung (Blodgett, 2006)

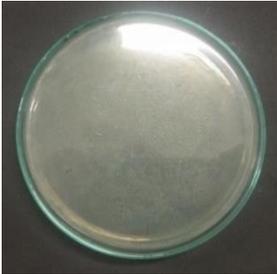
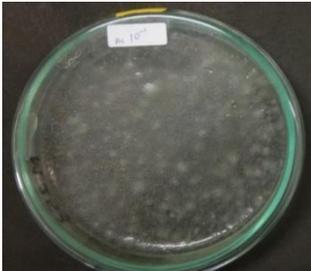
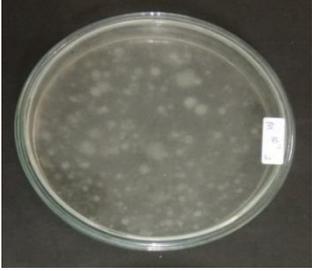
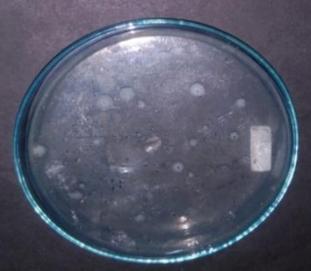
Tabel 1. Tabel MPN untuk 3 seri tabung dengan 0,1, 0,01 dan 0,001 g inokulum

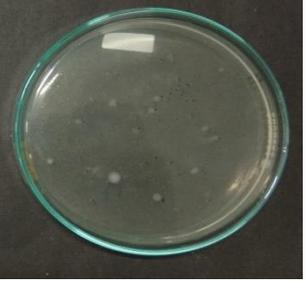
Tabel MPN untuk 3 seri tabung dengan 0,1, 0,01 dan 0,001 g inokulum (95 % confidence intervals)											
Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.		Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.	
0.10	0.01	0.001		bawah	atas	0.10	0.01	0.001		bawah	atas
0	0	0	<3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
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	--

Tabel 2. Tabel MPN untuk 5 seri tabung dengan 0,1, 0,01 dan 0,001 g inokulum.

Tabel MPN untuk 5 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.

Lampiran 5. Dokumentasi Hasil Uji *Total Plate Count*

<p>Media Kontrol</p> 	<p>Sampel pentol pedagang 1 Pasar Besar</p> 	<p>Sampel mi pedagang 1 Pasar Besar</p> 
<p>Sampel pentol pedagang 2 Pasar Besar</p> 	<p>Sampel mi pedagang 2 Pasar Besar</p> 	<p>Sampel pentol pedagang 1 Pasar Kebalen</p> 
<p>Sampel mi pedagang 1 Pasar Kebalen</p> 	<p>Sampel pentol pedagang 2 Pasar Kebalen</p> 	<p>Sampel mi pedagang 2 Pasar Kebalen</p> 
<p>Sampel pentol pedagang 1 Pasar Gadang</p> 	<p>Sampel Mi pedagang 1 Pasar Gadang</p> 	<p>Sampel pentol pedagang 2 Pasar Gadang</p> 

<p>Sampel mi pedagang 2 Pasar Gadang</p> 	<p>Sampel pentol pedagang 1 Pasar Oro-oro Dowo</p> 	<p>Sampel mi pedagang 1 Pasar Oro-oro Dowo</p> 
<p>Sampel pentol pedagang 2 Pasar Oro-oro Dowo</p> 	<p>Sampel mi pedagang 2 Pasar Oro-oro Dowo</p> 	

Lampiran 6. Dokumentasi Hasil Uji Praduga MPN *E. coli*

<p>Sampel pentol pedagang 1 Pasar Besar</p> 	<p>Sampel mi pedagang 1 Pasar Besar</p> 
<p>Sampel pentol pedagang 2 Pasar Besar</p> 	<p>Sampel mi pedagang 2 Pasar Besar</p> 

Sampel pentol pedagang 1 Pasar
Kebalen



Sampel mi pedagang 1 Pasar Kebalen



Sampel pentol pedagang 2 Pasar
Kebalen



Sampel mi pedagang 2 Pasar Kebalen



Sampel pentol pedagang 1 Pasar
Gadang



Sampel Mi pedagang 1 Pasar Gadang



Sampel pentol pedagang 2 Pasar
Gadang

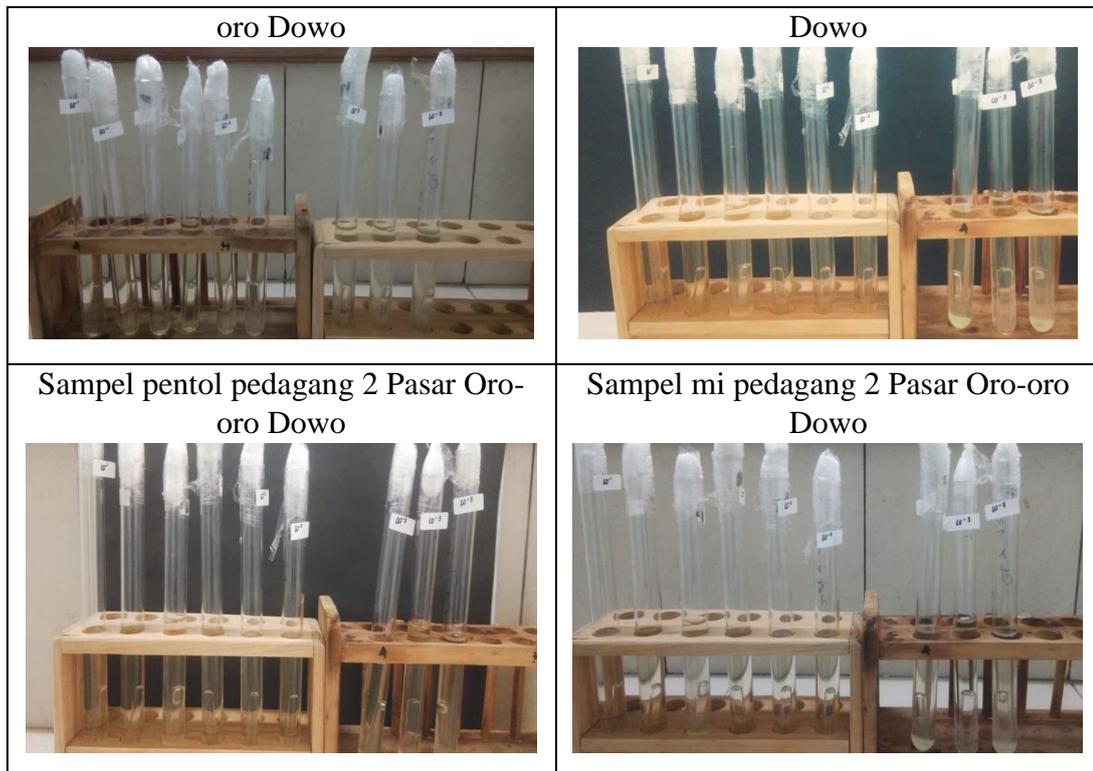


Sampel mi pedagang 2 Pasar Gadang

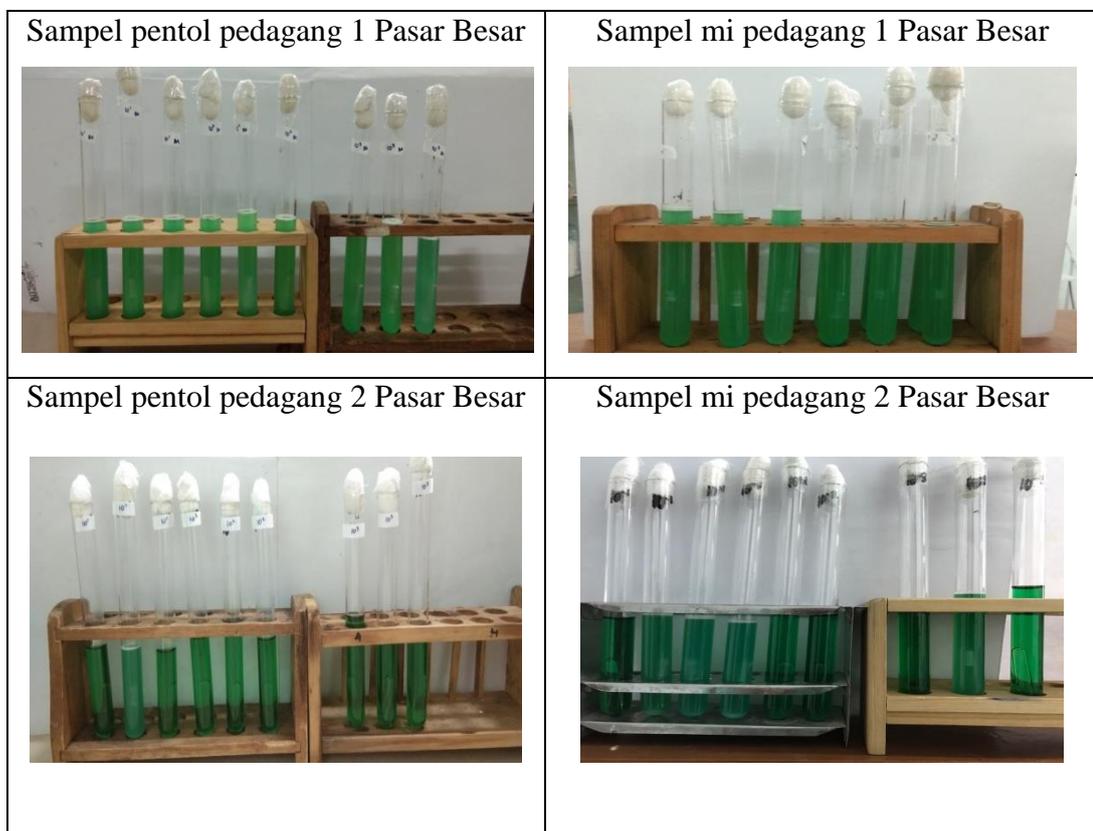


Sampel pentol pedagang 1 Pasar Oro-

Sampel mi pedagang 1 Pasar Oro-oro



Lampiran 7. Dokumentasi Hasil Uji Penguat MPN *E. coli*



Sampel pentol pedagang 1 Pasar
Kebalen



Sampel mi pedagang 1 Pasar Kebalen



Sampel pentol pedagang 2 Pasar
Kebalen



Sampel mi pedagang 2 Pasar Kebalen



Sampel pentol pedagang 1 Pasar
Gadang



Sampel Mi pedagang 1 Pasar Gadang



Sampel pentol pedagang 2 Pasar
Gadang

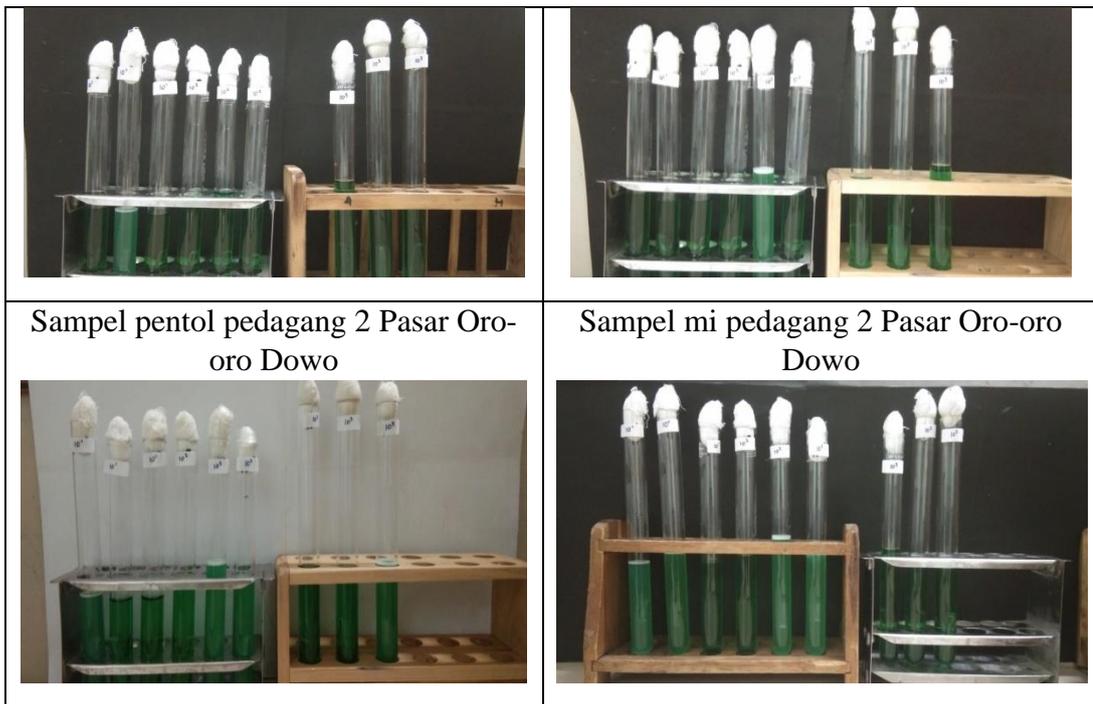


Sampel mi pedagang 2 Pasar Gadang



Sampel pentol pedagang 1 Pasar Oro-oro
Dowo

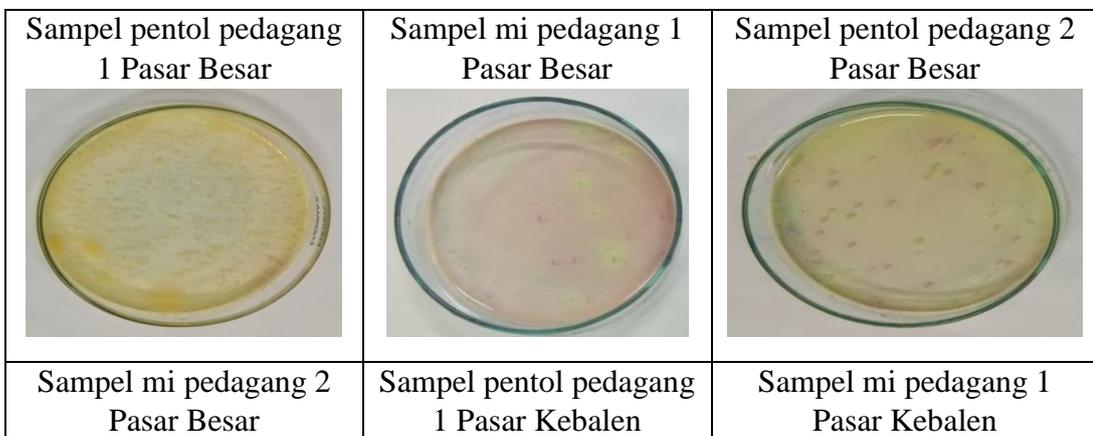
Sampel mi pedagang 1 Pasar Oro-oro
Dowo

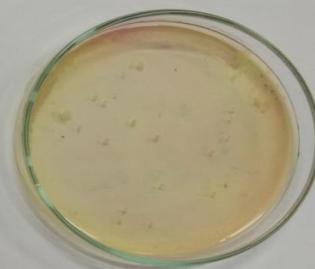
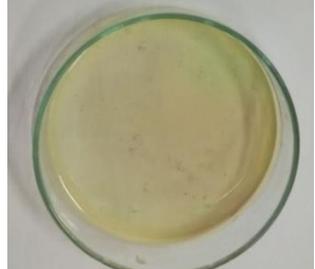
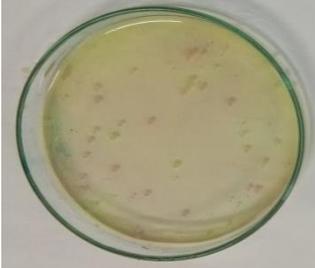
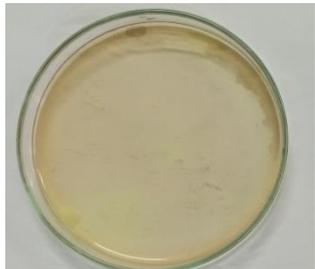
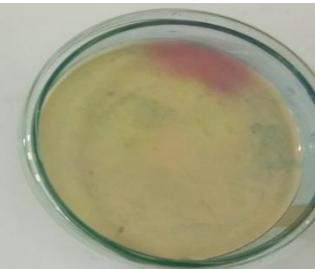


Lampiran 8. Media EMBA positif *E. coli*



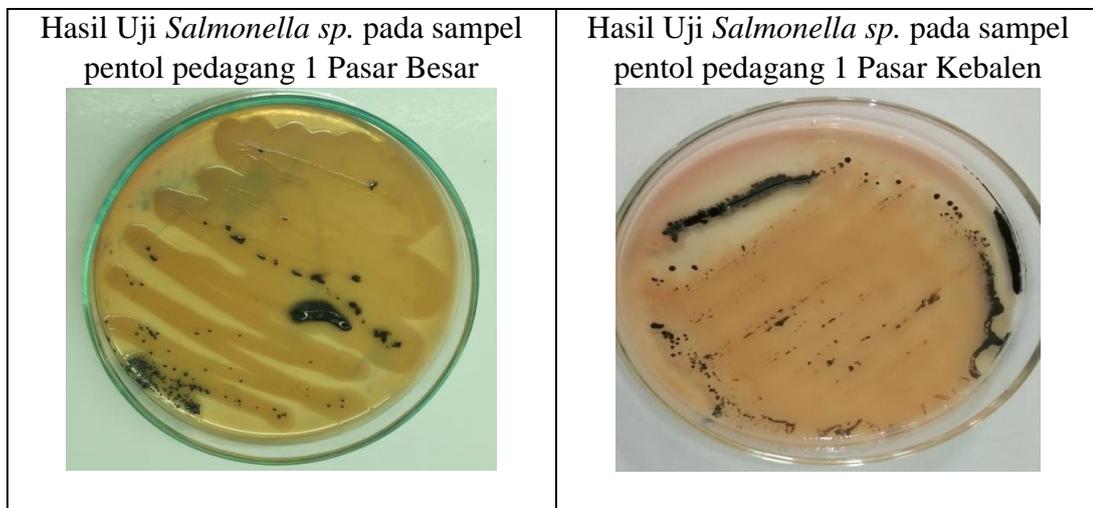
Lampiran 9. Dokumentasi Hasil Uji *Staphylococcus aureus*



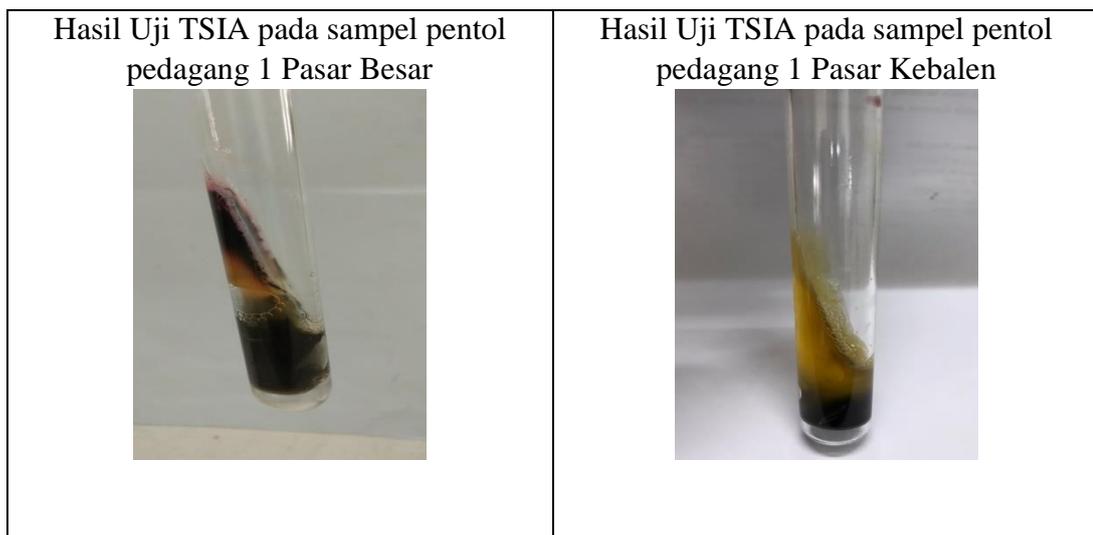
		
Sampel pentol pedagang 2 Pasar Kebalen	Sampel mi pedagang 2 Pasar Kebalen	Sampel pentol pedagang 1 Pasar Gadang
		
Sampel Mi pedagang 1 Pasar Gadang	Sampel pentol pedagang 2 Pasar Gadang	Sampel mi pedagang 2 Pasar Gadang
		
Sampel pentol pedagang 1 Pasar Oro-oro Dowo	Sampel mi pedagang 1 Pasar Oro-oro Dowo	Sampel pentol pedagang 2 Pasar Oro-oro Dowo
		
Sampel mi pedagang 2 Pasar Oro-oro Dowo	Media Kontrol	



Lampiran 10. Dokumentasi Hasil Uji *Salmonella sp.*



Lampiran 11. Dokumentasi Hasil Uji TSIA



Lampiran 12. Dokumentasi Lokasi Penelitian

Pasar Besar pedagang 1



Pasar Besar pedagang 2



Pasar Kebalen Pedagang 1



Pasar Kebalen pedagang 2



Pasar Gadang pedagang 1



Pasar Gadang pedagang 2



Pasar Oro-oro Dowo pedagang 1



Pasar Oro-oro Dowo pedagang 2

**Lampiran 13. Dokumentasi Media**

Media PCA



Media SSA



Media BGLB



Media TSIA

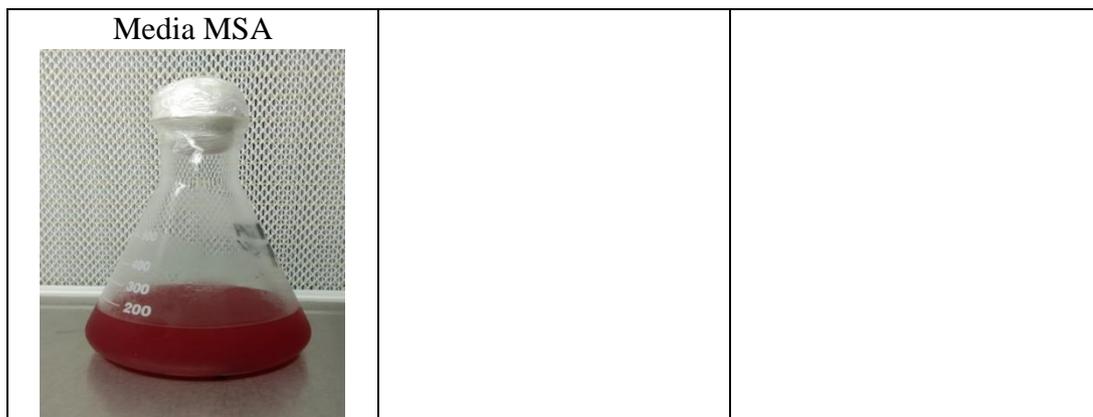


Media LB



Media BPW





Lampiran 14. Komposisi Media

1. PCA (Plate Count Agar) (gr/L) :

Tryptone	: 5 gram
Yeast Extract	: 2.5 gram
Agar	: 9 gram
Distilled Water	: 1 liter
Final pH	: $7.0 \pm 0.2 @ 25^{\circ}\text{C}$

2. BPW (Buffer Peptone Water) (gr/L):

Peptone	: 10 gram
Sodium Chloride	: 5 gram
Disodium Phosphate	: 3.5 gram
Potassium Dihydrogen Phosphate	: 1.5 gram
Distilled Water	: 1 liter
Final pH	: $7.0 \pm 0.2 @ 25^{\circ}\text{C}$

3. LB (Lactose Broth) (gr/L) :

Peptone	: 5 gram
Beef Extract	: 3 gram
Lactosa	: 5 gram
Distilled Water	: 1 liter
Final pH	: $7.0 \pm 0.2 @ 25^{\circ}\text{C}$

4. BGLB (Brilliant Green Bile Lactose Broth) (gr/L):

Peptone	: 10 gram
Oxgall	: 20 gram

Lactosa	: 10 gram
Brilliant green	: 0.0133 gram
Distilled Water	: 1 liter
Final pH	: $7.0 \pm 0.2 @ 25^{\circ}\text{C}$

5. EMBA (Eosin Methylene Blue Agar) (gr/L):

Peptone	: 10 gram
Lactosa	: 10 gram
Dipotassium hydrogen phosphate	: 2 gram
Eosin Y	: 0.4 gram
Methylene blue	: 0.065 gram
Agar	: 15 gram
Distilled Water	: 1 liter
Final pH	: $6.8 \pm 0.2 @ 25^{\circ}\text{C}$

6. MSA (Mannitol Salt Agar) (gr/L):

Lab-Lemco powder	: 1 gram
Peptone	: 10 gram
Mannitol	: 10 gram
Sodium chloride	: 75 gram
Agar	: 15 gram
Distilled Water	: 1 liter
Final pH	: $7.5 \pm 0.2 @ 25^{\circ}\text{C}$

7. SSA (Salmonella Shigella Agar) (gr/L):

Lab-Lemco powder	: 5 gram
Peptone	: 5 gram
Lactose	: 10 gram
Bile salt	: 8.5 gram
Sodium citrate	: 10 gram
Sodium thiosulphate	: 8.5 gram
Ferric citrate	: 1.0 gram
Briliant green	: 0.00033 gram
Neutral red	: 0.025 gram

Bacto Agar	: 13.5 gram
Distilled Water	: 1 liter
Final ph	: $7.0 \pm 0.2 @ 25^{\circ}\text{C}$

8. TSIA (Triple Sugar Iron Agar) (gr/L):

Lab-Lemco powder	: 3 gram
Yeast extract	: 3 gram
Peptone	: 20 gram
Natrium klorida	: 5 gram
Laktosa	: 10 gram
Sukrosa	: 10 gram
Glukosa	: 1 gram
Ferric citrte	: 0.3 gram
Sodium thiosulphate	: 0.3 gram
Phenol red	: 0.024 gram
Distilled Water	: 1 liter
Final pH	: $7.4 \pm 0.2 @ 25^{\circ}\text{C}$



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 : Laili Rahmah Mawaddah
 NIM : 18620119
 Program Studi : S1 Biologi
 Semester : Ganjil TA 2022/2023
 Pembimbing : Prilya Dewi Fitriasari, M.Sc.
 Judul Skripsi : Analisis Cemaran Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp. pada Produk Pedagang Bakso Kaki Lima di Beberapa Pasar di Kota Malang

No.	Tanggal Bimbingan	Deskripsi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	21 Oktober 2021	Penentuan topik penelitian	
2.	26 November 2021	Pengajuan judul penelitian	
3.	14 Februari 2022	Konsultasi bab 1, 2, dan 3	
4.	21 Februari 2022	Revisi bab 1, 2, dan 3	
5.	08 Maret 2022	ACC proposal penelitian	
6.	07 April 2022	Seminar proposal skripsi	
7.	05 September 2022	Konsultasi bab 4	
8.	23 September 2022	Konsultasi bab 4	
9.	30 September 2022	Revisi bab 4	
10.	04 Oktober 2022	ACC skripsi	

Pembimbing Skripsi,

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



Malang, 05 Oktober 2022
 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 : Laili Rahmah Mawaddah
NIM : 18620119
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil TA 2022/2023
Pembimbing : Dr. M. Imamuddin, Lc., MA.
Judul Skripsi : Analisis Cemaran Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp. pada Produk Pedagang Bakso Kaki Lima di Beberapa Pasar di Kota Malang

No.	Tanggal Bimbingan	Deskripsi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	9 Maret 2022	Bimbingan integrasi BAB I dan BAB II	
2.	11 Maret 2022	Revisi integrasi BAB I dan BAB II	
3.	14 Maret 2022	ACC Seminar Proposal	
4.	15 September 2022	Bimbingan integrasi BAB IV	
5.	23 September 2022	Bimbingan revisi integrasi BAB IV	
6.	30 September 2022	Bimbingan revisi integrasi BAB IV	
7.	3 Oktober 2022	ACC skripsi	

Pembimbing Skripsi,

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



Malang, 4 Oktober 2022
Pembimbing Program Studi,

Anika 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 : Laili Rahmah Mawaddah
NIM : 18620119
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil TA 2022/2023
Pembimbing : Prilya Dewi Fitriasari, M.Sc.
Judul Skripsi : Analisis Cemaran Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp. pada Produk Pedagang Bakso Kaki Lima di Beberapa Pasar di Kota Malang

No.	Tanggal Bimbingan	Deskripsi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	21 Oktober 2021	Penentuan topik penelitian	
2.	26 November 2021	Pengajuan judul penelitian	
3.	14 Februari 2022	Konsultasi bab 1, 2, dan 3	
4.	21 Februari 2022	Revisi bab 1, 2, dan 3	
5.	08 Maret 2022	ACC proposal penelitian	
6.	07 April 2022	Seminar proposal skripsi	
7.	05 September 2022	Konsultasi bab 4	
8.	23 September 2022	Konsultasi bab 4	
9.	30 September 2022	Revisi bab 4	
10.	04 Oktober 2022	ACC skripsi	

Pembimbing Skripsi,

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



05 Oktober 2022
Program Studi,

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