

**EVALUASI KELIMPAHAN BAKTERI PATOGEN PADA AYAM GORENG  
TEPUNG DI SEKITAR KELURAHAN SUMBERSARI KOTA MALANG**

**SKRIPSI**

**Oleh :  
LUTFI HANDAYANI  
NIM. 19620034**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2024**

**EVALUASI KELIMPAHAN BAKTERI PATOGEN PADA AYAM GORENG  
TEPUNG DI SEKITAR KELURAHAN SUMBERSARI KOTA MALANG**

**SKRIPSI**

**Oleh :  
LUTFI HANDAYANI  
NIM. 19620034**

**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  
2024**

**EVALUASI KELIMPAHAN BAKTERI PATOGEN PADA AYAM  
GORENG TEPUNG DI SEKITAR KELURAHAN SUMBERSARI KOTA  
MALANG**

**SKRIPSI**

**Oleh :  
LUTFI HANDAYANI  
NIM. 19620034**

**telah diperiksa dan disetujui untuk diuji  
Tanggal : 4 Juli 2024**

**Pembimbing I**



**Ir. Hj. Liliek Haranie, A.R., M.P  
NIP. 19620901 199803 2 001**

**Pembimbing II**



**Oky Bagas Prasetyo, M.Pd  
NIP. 19890113 20180201 1 244**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Biologi**



**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19741018200312 2 002**

**EVALUASI KELIMPAHAN BAKTERI PATOGEN PADA AYAM GORENG  
TEPUNG DI SEKITAR KELURAHAN SUMBERSARI KOTA MALANG**

**SKRIPSI**

Oleh :

**LUTFI HANDAYANI  
NIM. 19620034**

telah dipertahankan  
di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai  
salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal : \_\_\_\_\_

**Ketua Penguji : Tyas Nyonita Punjungsari M.Si  
NIP. 19920507 201903 2 026**

(.....)

**Anggota Penguji 1 : Maharani Retna Duhita Ph. D. Med  
NIP.198806212020122003**

(.....)

**Anggota Penguji 2 : Ir. Liliek Harianie A.R., M.P  
NIP. 19620901 199803 2 001**

(.....)

**Anggota Penguji 3 : Oky Bagas Prasetyo, M.Pd  
NIP. 19890113 20180201 1 244**

(.....)

Mengesahkan,  
**Ketua Program Studi Biologi**



**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19741018200312 2 002**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada yang telah berjasa mendukung dan membantu selama prosesnya :

1. Ayah dan Ibu Tercinta, Bapak Supardi dan Ibu Siti Suning sebagai *support system* utama yang selalu yakin dan memberi kepercayaan penuh kepada putrinya dalam keberhasilannya menempuh pendidikan, mendoakan serta menemani dari awal hingga akhir.
2. Adik Terhebat, Fitriana Nur Halimah yang telah bersabar dan turut berjuang mendoakan serta memberi semangat selama pengerjaan tugas akhir.
3. Dosen Pembimbing Ir. Hj. Liliek Harianie, A.R., M.P dan Oky Bagas Prasetyo M.Pd., yang selalu membimbing dan memberi arahan dalam penelitian serta tugas akhir.
4. Seluruh dosen Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah mengajarkan ilmu dengan Ikhlas dan sabar semoga menjadi amal jariyah yang terus mengalir dan diterima oleh Allah SWT.
5. Pengasuh saya Prof. Dr. K.H Achmad Mudlor S.H, Gus Moh. Danial Farafish dan Keluarga Ndalem Lembaga Tinggi Pesantren Luhur Malang yang memberi dorongan kuat, naungan jasmani dan rohani dalam mengarungi bahtera pendidikan di universitas ini.
6. Teman-teman seperjuangan Elite Biologi 2019 yang menjadi ladang bertanya sekaligus keluarga yang membersamai hingga kini.
7. Seluruh saudara saya UKM Pencak Silat Pagar Nusa UIN Malang yang menambah kekuatan mental dan fisik sehingga dapat bertahan dalam situasi ini.
8. Rekan saya Khanin Lailatus Salas, Nisa Aprilia, Salwa Sasna, Hanifa Nur Fadhillah yang telah mengorbankan waktu dan memberi dorongan positif selama pengerjaan tugas akhir ini.

## **MOTTO**

“ Sing Kendel Penting Niate Bener Keron Allah SWT,

Al Qur’ane Ojo Lali Diwoco”

(Jadilah orang pemberani yang penting niatnya benar karna Allah SWT

Al Qur’annya jangan lupa dibaca)

“ Apapun konsep berpikirmu, putuskan demi kemaslahatan”

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lutfi Handayani  
NIM : 19620034  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Penelitian : Evaluasi Kelimpahan Bakteri Patogen Pada Ayam Goreng Tepung di Sekitar Kelurahan Sumpersari Kota Malang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan orang lain yang saya klaim sebagai tulisan dan pemikiran saya, kecuali dengan mencantumkan sumber pada daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari terdapat bukti bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukum atas perbuatan tersebut.

Malang,  
Pembuat pernyataan



Lutfi Handayani  
NIM.19620034

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi ini terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat namun pengutipan hanya dapat dilakukan dengan seizin penulis dan harus diikuti dengan keabsahan ilmiah dalam penulisannya.

# EVALUASI KELIMPAHAN BAKTERI PATOGEN PADA AYAM GORENG TEPUNG DI SEKITAR KELURAHAN SUMBERSARI KOTA MALANG

Lutfi Handayani, Liliek Harianie, Oky Bagas Prasetyo

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

## ABSTRAK

Kelurahan Sumbersari merupakan salah satu kawasan di Kota Malang yang memiliki aktivitas ekonomi dan kuliner yang cukup tinggi. Diantara kuliner yang sedang ramai diperjual belikan adalah ayam goreng tepung. Ayam goreng tepung dapat terkontaminasi bakteri patogen sebelum bahkan setelah penyajian. Berdasarkan peraturan SNI No. 7388-2009, daging ayam olahan harus memenuhi persyaratan mutu mikrobiologis dengan batas jumlah total bakteri sebesar  $1 \times 10^5$  koloni/g, koliform 10 koloni/g, *Escherichia coli* <3 koloni/g, *Salmonella sp* negatif/25g, *Staphylococcus aureus*  $1 \times 10^2$  koloni/g, dan *Clostridium perfringens*  $1 \times 10^2$  koloni/g. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi kelimpahan bakteri patogen pada ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Total Plate Count* (TPC), *Most Probable Number* (MPN). Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Selanjutnya hasil disesuaikan dengan SNI No. 7388-2009 dan tabel *Most Probable Number* (MPN). Hasil penelitian menunjukkan dari 9 sampel yang diperoleh dari restoran siap saji dan outlet di Kelurahan Sumbersari Kota Malang, terdapat sebanyak 3 sampel melebihi standar SNI No. 7388-2009. Pada uji MPN seluruh sampel juga melebihi batas cemaran MPN dengan cemaran tertinggi >1100. Empat sampel positif mengandung *Escherichia coli*. Seluruh sampel ayam goreng tepung terkontaminasi *S.aureus* dan *Salmonella sp*. dengan cemaran tertinggi *S.aureus* pada OT 4 ( $1 \times 10^5$ ) dan *Salmonella sp* pada RSS 3 ( $2,5 \times 10^5$ ). Melimpahnya bakteri patogen pada ayam goreng tepung dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu hygiene personal penjamah makanan yang tidak memakai alat pelindung diri secara lengkap, lokasi penjualan yang ramai pembeli dan dekat dengan jalan raya, peralatan yang kurang higienis, penyimpanan yang tetap dibiarkan terbuka serta kurang diperhatikan suhunya.

**Kata kunci :** ayam goreng tepung, bakteri patogen, *Total Plate Count* (TPC), *Most Probable Number* (MPN).

# EVALUATION OF THE ABUNDANCE OF PATHOGENIC BACTERIA IN FLOUR FRIED CHICKEN AROUND SUMBERSARI VILLAGE, MALANG CITY

Lutfi Handayani, Liliek Harianie, Oky Bagas Prasetyo

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

## ABSTRACT

Sumbersari Village is one of the areas in Malang City that has quite high economic and culinary activities. Among the culinary that is being crowded is flour fried chicken. Flour fried chicken can be contaminated with pathogenic bacteria before and even after serving. Based on SNI regulation No. 7388-2009, processed chicken meat must meet microbiological quality requirements with a limit on the total number of bacteria of  $1 \times 10^5$  colonies/g, coliform 10 colonies/g, *Escherichia* <3 colonies/g, *Salmonella sp* negative/25g, *Staphylococcus aureus*  $1 \times 10^2$  colonies/g, and *Clostridium perfringens*  $1 \times 10^2$  colonies/g. The purpose of this study is to evaluate the abundance of pathogenic bacteria in flour fried chicken in Summersari Village, Malang City. The methods used in this study are *Total Plate Count* (TPC), *Most Probable Number* (MPN). The data analysis in this study uses a qualitative descriptive method. Furthermore, the results were adjusted to SNI No. 7388-2009 and the *Most Probable Number* (MPN) table. The results of the study showed that from 9 samples obtained from ready-to-eat restaurants and outlets in Summersari Village, Malang City, there were 3 samples that exceeded the SNI standard No. 7388-2009. In the MPN test, all samples also exceeded the MPN contamination limit with the highest contamination >1100. Four positive samples contained *Escherichia coli*. All samples of flour-fried chicken contaminated with *S.aureus* and *Salmonella sp*. with the highest contamination of *S. aureus* in OT 4 ( $1 \times 10^5$ ) and *Salmonella sp* in RSS 3 ( $2.5 \times 10^5$ ). The abundance of pathogenic bacteria in flour fried chicken can be caused by several factors, including personal hygiene, food handlers who do not wear complete personal protective equipment, sales locations that are crowded with buyers and close to highways, unhygienic equipment, storage that is still left unattended.

Keywords: flour fried chicken, pathogenic bacteria, *Total Plate Count* (TPC), *Most Probable Number* (MPN).

## تقييم وفرة البكتيريا المسببة للأمراض في الدجاج المقلّي بالدقيق حول قرية سومبرساري ، مدينة مالانج

لطفى هنداياني، ليليك هارياني، أوكي باغاس براسيتيو

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

### الملاخص

قرية سومبرساري هي واحدة من المناطق في مدينة مالانج التي لديها أنشطة اقتصادية وطهي عالية جدا. من بين الطهي المزدهم الدجاج المقلّي بالدقيق. يمكن أن يتلوث الدجاج المقلّي بالدقيق بالبكتيريا المسببة للأمراض قبل التقديم رقم 2009-7388 ، يجب أن تفي لحوم الدجاج المصنعة بمتطلبات الجودة SNI وحتى بعده. استنادا إلى لائحة الميكروبيولوجية مع حد أقصى لعدد البكتيريا يبلغ  $1 \times 10^5$  مستعمرة / جم ، ومستعمرات قولونية 10 / جم ، و سلبي / 25 جم ، والمكورات العنقودية الذهبية  $1 \times 10^2$  مستعمرة / sp مستعمرات / جم ، وسالمونيلا  $< 3$  الإشريكية جم ، وكلوستردييوم بيرفرينجنز  $1 \times 10^2$  مستعمرة / جم. الغرض من هذه الدراسة هو تقييم وفرة البكتيريا المسببة للأمراض في الدجاج المقلّي بالدقيق في قرية سومبرساري ، مدينة مالانج. الطرق المستخدمة في هذه الدراسة هي يستخدم تحليل البيانات في هذه الدراسة المنهج (MPN) ، الرقم الأكثر احتمالا (TPC) إجمالي عدد اللوحات رقم 2009-7388 وجدول الرقم الأكثر SNI الوصفي النوعي. علاوة على ذلك ، تم تعديل النتائج إلى أظهرت نتائج الدراسة أنه من 9 عينات تم الحصول عليها من المطاعم الجاهزة للأكل (MPN) احتمالا رقم 7388-SNI والمنافذ في قرية سومبرساري ، مدينة مالانج ، كانت هناك 3 عينات تجاوزت معيار بأعلى تلوث  $< 1100$ . احتوت MPN ، تجاوزت جميع العينات أيضا حد تلوث MPN 2009. في اختبار المكورات أربع عينات إيجابية على الإشريكية القولونية. جميع عينات الدجاج المقلّي بالدقيق الملوثة ب  $(1 \times 10^5)$  OT 4 مع أعلى تلوث للمكورات العنقودية الذهبية في العنقودية الذهبية و السالمونيلا س يمكن أن يكون سبب وفرة البكتيريا المسببة للأمراض في  $(2.5 \times 10^5)$  RSS 3 في sp والسالمونيلا الدجاج المقلّي بالدقيق عدة عوامل ، بما في ذلك النظافة الشخصية ، ومناولي الطعام الذين لا يرتدون معدات الحماية الشخصية الكاملة ، ومواقع البيع المزدهمة بالمشتريين والقريبة من الطرق السريعة ، والمعدات غير الصحية

**الكلمات المفتاحية :** دجاج مقلّي بالدقيق ، بكتيريا مسببة للأمراض ، إجمالي عدد الأطباق (TPC) ، الرقم الأكثر احتمالا (MPN).

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam karena atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Kelimpahan Bakteri Patogen Ayam Goreng Tepung di Sekitar Kelurahan Summersari Kota Malang”. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang membawa kebahagiaan dalam setiap celah kehidupan hingga akhir zaman. Berkat bimbingan dari berbagai pihak maka penulis mengucapkan terimakasih sebanyak banyaknya khususnya kepada :

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Ir. Liliek Harianie A.R., M.P., selaku pembimbing 1 yang selalu mengarahkan dan membimbing dengan penuh kesabaran.
4. Oky Bagas Prasetyo, M.Pd., selaku Pembimbing 2 yang memberikan bimbingan dan arahan integrasi keislaman yang mendalam.
5. Seluruh dosen dan laboran Progam Studi Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberi arahan peneliti dalam bekerja di laboratorium.
6. Laboran dan asisten laboratorium mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang yang telah mengizinkan dan memberi arahan peneliti dalam mengerjakan penelitian di laboratorium.
7. Ayah dan Ibu serta keluarga yang telah memberikan dukungan penuh baik secara materi, spiritual, serta motivasi hidup.
8. Teman teman seperjuangan Biologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang mensupport dan mendoakan penulis dalam mengerjakan penelitian.

Semoga segala dukungan, doa dan perjuangan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal disisi Allah SWT. Segala kelebihan datangnya dari Allah SWT dan segala kekurangan dalam skripsi ini murni dari diri penulis semata. Semoga manfaat penelitian ini sampai kepada siapa saja yang membaca dan mempelajarinya.

Malang, 20 September 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                       | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                  | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....                 | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....                 | <b>iv</b>   |
| <b>MOTTO</b> .....                               | <b>v</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> ..... | <b>vii</b>  |
| <b>HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI</b> .....  | <b>viii</b> |
| <b>ABSTRAK</b> .....                             | <b>ix</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                            | <b>x</b>    |
| <b>الملاخص</b> .....                             | <b>xi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                      | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                          | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                        | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                       | <b>xv</b>   |
| <br>   |             |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                   | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                         | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                        | 5           |
| 1.3 Tujuan .....                                 | 5           |
| 1.4 Manfaat .....                                | 6           |
| 1.5 Batasan Masalah .....                        | 6           |
| <br>   |             |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....             | <b>7</b>    |
| 2.1 Kelurahan Sumbersari .....                   | 6           |
| 2.2 Gambaran Lokasi Penelitian .....             | 6           |
| 2.3 Penyajian Makanan .....                      | 7           |
| 2.4 Ayam Goreng Tepung .....                     | 10          |
| 2.3 Bakteri Patogen .....                        | 11          |
| 2.3.1 Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....      | 12          |
| 2.3.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ..... | 12          |
| 2.3.3 Bakteri <i>Salmonella sp.</i> .....        | 13          |
| 2.4 Metode Analisis .....                        | 15          |
| 2.4.1 <i>Total Plate Count (TPC)</i> .....       | 15          |
| 2.4.2 <i>Most Probability Number (MPN)</i> ..... | 17          |
| 2.4.3 Uji <i>Staphylococcus aureus</i> .....     | 18          |
| 2.4.4 Uji <i>Salmonella sp.</i> .....            | 19          |
| <br>   |             |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....           | <b>22</b>   |
| 3.1 Desain Penelitian .....                      | 22          |
| 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....            | 22          |
| 3.3 Sampel Penelitian .....                      | 23          |
| 3.4 Alat dan Bahan Penelitian .....              | 23          |
| 3.5 Prosedur Penelitian .....                    | 23          |
| 3.6 Analisis Data .....                          | 34          |

|  |    |
|--|----|
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                                     | 37 |
| 4.1 Hasil Uji Total Plate Count (TPC) ayam goreng tepung .....               | 37 |
| 4.2 Uji Kelimpahan <i>Escherchia coli</i> pada ayam goreng tepung .....      | 39 |
| 4.3 Uji Kelimpahan <i>Staphylococcus aureus</i> pada ayam goreng tepung..... | 43 |
| 4.3.1 Uji Katalase .....   | 47 |
| 4.4 Uji Kelimpahan <i>Salmonella</i> sp. pada ayam goreng tepung.....        | 48 |
| 4.4.1 Uji Biokimia <i>Salmonella</i> sp. ....                                | 53 |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....   | 55 |
| 5.1 Kesimpulan .....   | 55 |
| 5.2 Saran.....   | 55 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....  | 56 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....  | 64 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 Persyaratan produk olahan daging ayam.....                                  | 16      |
| Tabel 3.1 Lokasi pengambilan sampel ayam goreng tepung .....                          | 20      |
| Tabel 4.1 Hasil uji <i>Total Plate Count</i> (TPC) ayam goreng tepung .....           | 31      |
| Tabel 4.2 Hasil uji penduga pada ayam goreng tepung .....                             | 34      |
| Tabel 4.3 Hasil uji penegas pada ayam goreng tepung .....                             | 36      |
| Tabel 4.4 Hasil uji pelengkap pada ayam goreng tepung.....                            | 38      |
| Tabel 4.5 Hasil uji kelimpahan bakteri <i>S.aureus</i> ayam goreng tepung .....       | 41      |
| Tabel 4.6 Hasil uji kelimpahan bakteri <i>Salmonella sp.</i> ayam goreng tepung. .... | 46      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Bakteri <i>Escherchia coli</i> pada media EMBA .....                     | 12      |
| 2.3 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada media MSA .....                | 14      |
| 2.4 Bakteri <i>Salmonella sp.</i> pada media XLDA .....                      | 15      |
| 4.1 Hasil uji <i>Total Plate Count</i> ayam goreng tepung .....              | 29      |
| 4.2 Hasil uji penduga ayam goreng tepung.....                                | 33      |
| 4.3 Hasil uji penegas ayam goreng tepung .....                               | 35      |
| 4.4 Hasil uji pelengkap ayam goreng tepung .....                             | 37      |
| 4.5 Hasil uji kelimpahan bakteri <i>S.aureus</i> pada media MSA.....         | 38      |
| 4.6 Hasil uji katalase bakteri <i>S. aureus</i> .....                        | 40      |
| 4.7 Hasil uji kelimpahan bakteri <i>Salmonella sp.</i> pada media XLDA ..... | 45      |
| 4.8 Hasil uji biokimia bakteri <i>Salmonella sp.</i> pada media TSIA .....   | 48      |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ayam goreng tepung menempati posisi istimewa sebagai salah satu makanan cepat saji yang paling digemari, termasuk di Kelurahan Sumber Sari, Kota Malang. Beberapa restoran siap saji dan outlet yang menjual makanan ini bertebaran di berbagai sudut kota, melayani kebutuhan sehari-hari masyarakat. Konsumsi ayam goreng di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 2,27% dibanding tahun sebelumnya. Pada tahun 2022, konsumsi ayam goreng mencapai 11.906 porsi dan meningkat menjadi 12.175 porsi pada tahun 2023 (Kementerian Pertanian, 2023). Meski populer, pengolahan ayam goreng tepung memerlukan kehati-hatian khusus karena melibatkan daging ayam mentah yang rentan terkontaminasi. Proses memasak yang mengandalkan suhu tinggi kadang tidak cukup untuk sepenuhnya mengeliminasi risiko terjadinya kontaminasi jika praktik kebersihan tidak dijaga dengan baik. Terlebih produk hewani dan unggas sangat sensitif terhadap kerusakan dan kontaminasi dari berbagai macam patogen (Anshory *et al.*, 2023).

Bakteri patogen adalah mikroorganisme yang berpotensi menyebabkan penyakit, baik pada manusia maupun hewan. Keberadaannya dalam makanan menjadi ancaman serius bagi kesehatan publik, terutama jika bakteri ini masuk ke dalam rantai pangan. WHO memperkirakan ada 31 jenis agen berbahaya, termasuk virus, bakteri, parasit, toksin, dan bahan kimia, yang menyebabkan 600 juta kasus penyakit dan 420.000 kematian. Agen bakteri patogen penyebab diare

seperti *Salmonella enterica*, *Campylobacter*, dan *E. coli* diduga sering terlibat. Sementara itu, penyebab utama kematian akibat penyakit terkait pangan meliputi *Salmonella typhi*, *Taenia solium*, *virus hepatitis A*, dan *aflatoksin* (Arisanti *et al.*, 2018). Selain itu, prevalensi tertinggi kontaminasi bakteri pada produk olahan daging ayam di Indonesia ditemukan pada ayam goreng, daging ayam suwir, ayam goreng tepung, bakso dan ayam bakar dengan presentase sebanyak 47,8% (Sipayung *et al.*, 2023). Penelitian terkait keberadaan bakteri patogen pada ayam goreng tepung juga pernah dilakukan oleh Suswati *et al.*, (2022) dimana terdapat sebanyak 79 sampel ayam goreng tepung dari warung dan toko modern di sekitar kampus Universitas Jember terkontaminasi bakteri *E.coli* (98,8%), *S.aureus* (94,9%), *Salmonella Thypirum* (26,5%), *Salmonella thphi* (8,8%), dan *Proteus sp* (2,5%).

Menurut Amirudin *et al.*, (2017) bakteri patogen *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli* adalah beberapa jenis patogen yang dominan dalam daging ayam. Patogenitas spesies bakteri untuk menyebabkan penyakit dan gejala ditentukan berdasarkan virulensinya (Soni *et al.*, 2024). Makanan dan minuman yang terkontaminasi dapat menjadi media berkembangnya mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit. Penyakit yang timbul akibat makanan yang terkontaminasi dikenal sebagai penyakit bawaan makanan (*food-borne disease*) (Permatasari *et al.*, 2021). Penyakit bawaan makanan (*food borne disease*) dapat disebabkan akibat adanya kontaminasi silang yang dipengaruhi oleh praktik kebersihan yang kurang baik, peralatan yang terkontaminasi, penjamah makanan, proses pengolahan dan penyimpanan yang tidak memadai (Ulilalbab *et al.*, 2023). Martin (2019) menyebutkan bahwa

penularan bakteri patogen dapat melalui udara ke manusia, dari lingkungan, hewan atau manusia lain yang dapat menyebabkan penyakit. Keberadaan bakteri patogen pada ayam goreng tepung memerlukan perhatian khusus untuk memastikan tidak adanya kontaminasi pada bahan pangan. Anjuran ini terdapat dalam Firman Allah SWT Q.S Abasa (80) :24 yang berbunyi :

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ

Artinya : “Maka hendaknya manusia itu memperhatikan makanannya”.

Menurut Tafsir Al Misbah *ينظر* (*yanzhur*) berarti melihat dengan mata kepala atau mata hati yakni merenung/berfikir. Melihat dengan pandangan mata harus dibarengi dengan upaya berfikir (Shihab, 2002). Ramainya produk-produk makanan yang beredar disekitar kita seharusnya membuat seseorang harus lebih selektif dalam menentukan pilihannya. Seseorang hendaknya jeli melihat aspek kehalalan dan kesehatannya (Satria, 2021). Salah satu cara untuk menjaga kesehatan adalah dengan mengonsumsi makanan yang aman, yaitu memastikan bahwa makanan tersebut berada dalam kondisi baik dan bebas dari penyakit. Banyak negara yang telah menerapkan langkah-langkah perlindungan kesehatan dan sistem peraturan keamanan pangan sebagai upaya memerangi penyakit bawaan makanan (Barnes *et al*, 2022).

Prosedur penelitian bakteri patogen yang mengkontaminasi bahan makanan melibatkan metode standar identifikasi isolat menggunakan media kultur khusus (Widyastuti & Nurdiansyah, 2017). Metode *Total Plate Count* (TPC) seringkali dipakai untuk mengukur kelimpahan bakteri dalam bahan

makanan, sementara untuk menentukan kelimpahan bakteri *Coliform* dalam bahan makanan dapat menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN). Berdasarkan peraturan SNI No. 7388-2009, daging ayam olahan harus memenuhi persyaratan mutu mikrobiologis dengan batas jumlah total bakteri sebesar  $1 \times 10^5$  koloni/g, koliform 10 koloni/g, *Escherichia coli* <3 koloni/g, *Salmonella sp* negatif/25g, *Staphylococcus aureus*  $1 \times 10^2$  koloni/g, dan *Clostridium perfringens*  $1 \times 10^2$  koloni/g. Berdasarkan penjelasan diatas sebagai upaya memastikan keamanan pangan maka penting untuk mengevaluasi adanya bakteri patogen pada ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang. Dengan mengetahui tingkat kelimpahan bakteri patogen, dapat diambil langkah-langkah preventif dan tindakan korektif untuk mengurangi resiko kontaminasi. Informasi ini juga penting bagi pihak berwenang selain merumuskan kebijakan dan standar kebersihan juga diharapkan dapat melakukan pengawasan secara teratur.

### **1.1 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dapat dirumuskan dari penelitian ini adalah :

1. Berapakah jumlah total bakteri pada ayam goreng tepung yang terdapat di Kelurahan Sumbersari Kota Malang ?
2. Apakah terdapat kontaminasi bakteri patogen pada ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang ?
3. Apakah kelimpahan bakteri patogen dari ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang melebihi standar yang ditetapkan?

### **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menilai jumlah total bakteri pada ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang.
2. Mendeteksi keberadaan bakteri patogen pada ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang.
3. Mengevaluasi kelimpahan bakteri patogen dari ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang berdasarkan standar keamanan pangan.

### **1.3 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan kewaspadaan konsumen terhadap bakteri yang terdapat dalam ayam goreng tepung.
2. Sebagai evaluasi terhadap perlakuan dalam penyajian ayam goreng tepung yang dijual di Kelurahan Sumbersari Kota Malang.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Bakteri patogen yang dianalisis dalam penelitian ini yaitu bakteri yang dominan dalam ayam goreng tepung yaitu *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*.
2. Menggunakan metode analisis *Total Plate Count* (TPC), *Most Probable Number* (MPN), Uji Katalase dan Uji Biokimia TSIA.
3. Sampel ayam goreng tepung yang diambil dalam penelitian ini berasal dari restoran cepat saji dan *Outlet* di Kelurahan Sumbersari Kota Malang.
4. Praktik penyajian ayam goreng tepung yang dievaluasi adalah higiene personal penjamah, penyimpanan makanan dan lokasi penjualan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kelurahan Sumbersari Kota Malang**

Kelurahan Sumbersari, Kota Malang merupakan salah satu bagian dari Kecamatan Lowokwaru yang berbatasan dengan Kelurahan Ketawanggede dan Dinoyo (Utara), Kelurahan Gading Kasri dan Karang Besuki (Selatan), Kelurahan Oro Oro Dowo dan Penanggungan (Timur), Kelurahan Dinoyo dan Karang Besuki (Barat). Kelurahan Sumbersari terdiri dari 7 RW dan 40 RT. Berdasarkan filosofinya Sumbersari merupakan desa/kelurahan yang wilayahnya berpotensi untuk mendukung usaha perekonomian, pendidikan dan kegiatan yang bermanfaat bagi warganya. Perkembangan perekonomian di Kelurahan Sumbersari Kota Malang terbilang sangat pesat ditandai dengan banyaknya penjual makanan baik restoran, rumah makan atau outlet pinggir jalan. Berdasarkan data statistik pada tahun 2023 terdapat setidaknya 200 unit restoran yang beroperasi di Kecamatan Lowokwaru di Kota Malang (BPS, 2023).

#### **2.2 Gambaran Lokasi Penelitian**

##### **2.2.1 Restoran Siap Saji**

Restoran siap saji merupakan tempat yang memiliki sistem penyediaan makanan dengan cepat begitu dipesan. Makanan dapat segera disajikan dengan cara dipanaskan sehingga tidak memerlukan proses yang rumit (Mandasari *et al.*, 2011). Makanan yang disajikan seringkali berupa *fast food* termasuk ayam goreng tepung. Restoran siap saji di Kelurahan Sumbersari Kota Malang menyebar di berbagai tempat. Dalam satu wilayah biasanya terdapat 2 sampai 3 restoran yang beroperasi selama 16-24 jam. Dalam penyajiannya seringkali diberikan pelengkap

hidangan seperti sambal, timun dan kubis. Gambaran kondisi penyajian restoran cepat saji yang menjual ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang disajikan dalam (Tabel 2.1).

**Tabel 2.1 Penyajian Ayam Goreng Tepung di Restoran Cepat Saji Kelurahan Sumbersari Kota Malang**

| Karakteristik                     | RSS 1 | RSS 2 | RSS 3 | RSS 4 | RSS 5 | N |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| <b>Higiene Personal</b>           |       |       |       |       |       |   |
| Memakai masker                    | -     | -     | -     | -     | -     |   |
| Memakai clemek                    | -     | -     | -     | -     | -     |   |
| Memakai sarung tangan             | √     | -     | -     | -     | -     | 1 |
| Berseragam                        | √     | -     | -     |       | √     | 2 |
| Tidak berseragam                  | -     | √     | √     | √     | -     | 2 |
| <b>Pengambilan</b>                |       |       |       |       |       |   |
| Menggunakan capit                 |       | √     | √     | √     | √     | 4 |
| Menggunakan sarung tangan         | √     | -     | -     | -     | -     | 1 |
| <b>Persiapan Makanan</b>          |       |       |       |       |       |   |
| Digoreng kembali                  | -     |       | -     |       | -     |   |
| Diberikan langsung kepada pembeli | √     | √     | √     | √     | √     | 5 |
| <b>Kondisi Food Warmer</b>        |       |       |       |       |       |   |
| Hidup                             | -     | -     | √     | √     | √     | 3 |
| Remang”                           | √     | -     | -     | -     | -     | 1 |
| Mati                              | -     | √     | -     | -     | -     | 1 |
| <b>Kepadatan Pengunjung</b>       |       |       |       |       |       |   |
| Ramai                             | -     | -     | √     | √     | √     | 3 |
| Lumayan                           | √     | -     | -     | -     | -     | 1 |
| Sepi                              | -     | √     | -     | -     | -     | 1 |
| <b>Area Penjualan</b>             |       |       |       |       |       |   |
| Dekat jalan raya                  | √     | √     | √     | √     | -     | 4 |
| Jauh dari jalan raya              | -     | -     | -     | -     | √     | 1 |

(Sumber : Observasi Pribadi, 2024)

### 2.2.3 Outlet

Outlet didefinisikan sebagai toko atau penjualan yang hanya menjual barang-barang dengan satu produk tertentu (Wijono *et al*, 2018). Outlet dalam penelitian ini merujuk pada kios cabang ayam goreng tepung yang dijumpai dengan mudah disekitar Kelurahan Sumbersari Kota Malang. Gambaran kondisi penyajian pada outlet ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Malang disajikan pada (Tabel 2.2).

**Tabel 2.2 Penyajian Ayam Goreng Tepung di Outlet Kelurahan Sumbersari Kota Malang**

| Karakteristik                     | OT 1 | OT 2 | OT 3 | OT 4 | N |
|-----------------------------------|------|------|------|------|---|
| <b>Higiene Personal</b>           |      |      |      |      |   |
| Memakai masker                    | -    | -    | -    | -    |   |
| Memakai clemek                    | -    | -    | -    | √    |   |
| Memakai sarung tangan             | -    | -    | -    | -    |   |
| Berseragam                        |      |      | √    |      | 1 |
| Tidak berseragam                  | √    | √    |      | √    | 3 |
| <b>Cara Pengambilan</b>           |      |      |      |      |   |
| Menggunakan capit                 | √    | √    | √    | √    | 4 |
| Menggunakan sarung tangan         | -    | -    | -    | -    |   |
| <b>Persiapan Makanan</b>          |      |      |      |      |   |
| Digoreng kembali                  |      |      |      |      |   |
| Diberikan langsung kepada pembeli | √    | √    | √    | √    | 4 |
| <b>Kondisi Food Warmer</b>        |      |      |      |      |   |
| Hidup                             | √    | √    | √    | √    | 4 |
| Remang”                           | -    | -    | -    | -    |   |
| Mati                              | -    | -    | -    | -    |   |
| <b>Kepadatan Pengunjung</b>       |      |      |      |      |   |
| Ramai                             | -    | -    | -    | -    |   |
| Lumayan                           | √    | √    | √    |      | 3 |
| Sepi                              | -    | -    | -    | √    | 1 |
| <b>Area Penjualan</b>             |      |      |      |      |   |
| Dekat jalan raya                  |      | √    | √    | √    | 3 |
| Jauh dari jalan raya              | √    |      |      |      | 1 |

(Sumber : Observasi Pribadi, 2024)

Outlet ayam goreng tepung biasanya beroperasi sekitar 8-9 jam. Berbeda dengan restoran cepat saji yang menawarkan beragam menu, kebanyakan outlet hanya menjual satu jenis menu ayam goreng tepung. Beberapa outlet memiliki *table seating* dan sebagian tidak. Pembeli dapat memilih menu yang tertera kemudian melakukan pembayaran.

### **2.3 Penyajian Makanan**

Penyajian makanan merupakan salah satu tahap akhir dari serangkaian penyelenggaraan makanan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat menyajikan makanan adalah menggunakan alat yang terjaga kebersihannya, makanan jadi yang disajikan harus diwadahi dan dijamah dengan peralatan yang bersih, makanan yang disajikan dalam keadaan hangat ditempatkan pada fasilitas penghangat makanan dengan suhu minimal 60°C, penyajian dilakukan dengan perilaku yang sehat dan pakaian bersih, ditempat yang bersih (Maristanti *et al*, 2023). Menurut PERMENKES RI No.1096/MENKES/PER/VI/2011 hygiene sanitasi jasa boga pada saat produksi/menjamah makanan tidak merokok, tidak makan/mengunyah, tidak memakai perhiasan, tidak menggunakan fasilitas untuk keperluannya, selalu mencuci tangan sebelum bekerja, selesai bekerja, setelah keluar toilet/jamban, selalu memakai pakaian kerja dan pakaian pelindung dengan benar, memakai pakaian bersih yang tidak dipakai diluar tempat asa boga, tidak banyak bicara dan selalu menutup mulut dan pada saat bersin, batuk menjauhi makanan atau keluar ruangan dan tidak menyisir rambut didekat makanan yang akan diolah.

## 2.4 Ayam Goreng Tepung

Ayam goreng tepung atau dikenal juga sebagai ayam *crispy*, adalah produk makanan dari bahan dasar daging ayam yang sering dijumpai di restoran siap saji, *food court*, warung makan, dan pedagang kaki lima. Makanan ini mengacu pada daging ayam yang dilapisi dengan tepung dan digoreng hingga teksturnya menjadi renyah dan garing saat disantap (Cahyadi & Hermanto, 2015). Komposisi ayam goreng tepung meliputi daging ayam, tepung, bumbu, telur, minyak, dan lapisan pelapis. Dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat, produk olahan dari daging ayam sering dipilih karena kandungan gizinya yang tinggi. Daging ayam kaya akan nutrisi, termasuk memiliki sekitar 13 mg kalsium, 74% kandungan air, 1,5 mg zat besi 22% protein dan 190 mg fosfor per 100 gram daging (Amirudin *et al.*, 2017) Sedangkan nutrisi yang terkandung dalam ayam goreng tepung diantaranya 46,5 gram air, protein 34,2 g, lemak 16,8 g, kalsium 90 mg, fosfor 284 mg. Bagian ayam goreng yang biasa diperjual belikan kepada pembeli diantaranya adalah paha atas, paha bawah, dada dan sayap. Bagian ini biasanya dipilih karena dagingnya lebih lembut dan berisi, serta lebih cocok untuk dilumuri dengan tepung dan digoreng hingga menjadi renyah di luar dan tetap *juicy* di dalamnya.

## 2.5 Bakteri Patogen

Bakteri patogen adalah bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada inangnya. Adapun golongan patogen pada makanan yang menyebabkan infeksi manusia adalah *Bacillus cereus*, *Escherchia coli*, *Salmonella sp*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli* dan produsen toksin *Shiga* lainnya. Bakteri ini dapat dijumpai pada beberapa jenis makanan seperti bahan dasar

pangan, makanan setengah matang, serta makanan siap saji (Widyastuti & Nurdiansyah, 2017). Bakteri ini sering dikaitkan dengan kesehatan pencernaan seperti infeksi saluran pencernaan diare, muntaber, dan tifus. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya mikroba pada makanan yang disajikan oleh pengelola makanan (Rudin *et al.*, 2019). Telah dicantumkan didalam Al - Qur'an berbagai hal terkait dengan fenomena alam terutama makhluk tak kasat mata seperti bakteri. Allah SWT berfirman dalam Q.S Al Baqarah [2] : 26 yang berbunyi ;

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيَىٰ أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۗ يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا ۗ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ۚ

Artinya : “*Sesungguhnya Allah tidak segan membuat perumpamaan seekor nyamuk atau yang lebih kecil daripada itu. Adapun orang-orang yang beriman mengetahui bahwa itu kebenaran dari TuhanNya. Akan tetapi, orang-orang kafir berkata, “Apa maksud Allah dengan perumpamaan ini?” Dengan (perumpamaan) itu banyak orang yang disesatkanNya. Dengan itu pula banyak orang yang diberi petunjuk. Namun, tidak ada yang Dia sesatkan dengan (perumpamaan) itu selain orang-orang fasik”.*

Menurut Tafsir Al Maraghi ayat ini turun dikarenakan orang-orang kafir yang hendak meremehkan Rasulullah SAW. Dikatakan dalam ayat tersebut bahwa Allah SWT mengambil perumpamaan daripada nyamuk, atau sesuatu yang lebih kecil dari nyamuk, atau yang lebih kecil lagi. “Maka adapun orang-orang yang beriman mereka mengetahui bahwa perumpamaan-perumpamaan tersebut “adalah kebenaran dari Tuhan mereka.” Artinya kalau perumpamaan itu tidak penting tidaklah Tuhan akan mengambilnya menjadi perumpamaan (Hamka, 1982). Hikmah khazanah keilmuan dari perumpamaan yang disebutkan dalam Q.S Al-Baqarah [2] : 26 menunjukkan sesungguhnya Allah telah menciptakan banyak makhluk di alam semesta, termasuk makhluk yang sangat kecil seperti bakteri.

Melalui ciptaan ini, manusia dapat memperoleh petunjuk atau bahkan tersesat. Bagi orang yang mau mengambil pelajaran dan mencari kebenaran yang telah disebutkan oleh Allah SWT dalam Al Qur'an maka ia akan mendapatkan petunjuk berupa pengetahuan mengenai eksistensi penciptaan makhluk tersebut. Selain itu orang tersebut akan bertambah keimanannya melalui tanda tanda kekuasaan Allah SWT dan meyakini bahwa segala yang diciptakan merupakan sumber pelajaran bagi manusia.

### **2.5.1 *Escherichia coli***

*Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif, berbentuk batang yang dapat hidup dalam kondisi anaerobik fakultatif dan biasanya ditemukan di usus. Kemampuannya untuk berkembang biak di lingkungan sekitar juga menunjukkan adanya polusi dan kondisi sanitasi yang tidak memadai pada air dan makanan. (Sabaaturohma *et al*, 2020). Bakteri *E.coli* yang termasuk dalam domain *Bacteria* dan filum *Proteobacteria*. Secara lebih spesifik *E. coli* diklasifikasikan dalam kelas *Gammaproteobacteria*, ordo *Enterobacterales*, dan famili *Enterobacteriaceae*. Genusnya adalah *Escherichia*, dengan spesies yang paling terkenal adalah *Escherichia coli*.



**Gambar 2.1 Bakteri *Escherichia coli* pada media EMBA (Kartikasari *et al*, 2019)**

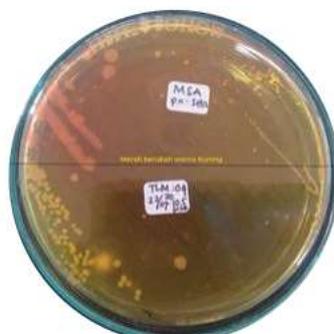
Bakteri *E.coli* dapat hidup dan berkembang pada saluran pencernaan, akantetapi bakteri ini juga bisa berubah menjadi bakteri patogen yang dapat menyerang hewan dan manusia serta dapat menyebabkan gangguan sistem pencernaan serta imunosupresi pada host (Kartikasari *et al*, 2019). Pada dasarnya menurut Menteri Kesehatan bakteri *E.coli* dalam makanan harus 0 per gram makanan (Rahmani & Handayani, 2016). Apabila jumlahnya meningkat dalam tubuh maka *E.coli* dapat menjadi patogen. Bakteri ini diketahui memproduksi enterotoksin yang berperan dalam terjadinya penyakit diare pada manusia (Bahar & Zulfa, 2018).

Organisme ini berada di dapur dan tempat persiapan bahan pangan melalui bahan baku dan selanjutnya masuk ke makanan melalui makanan yang dimasak melalui tangan, permukaan alat-alat, tempat masakan dan peralatan lain (Buckle *et al*, 2019). Masa inkubasi bakteri ini dalam tubuh berlangsung dalam 12 jam hingga 3 hari. Gejala yang timbul setelah 18-48 jam setelah mengkonsumsi makanan atau air yang tercemar dapat berupa nyeri, diare, demam, dan muntah. Deteksi bakteri *Escherichia coli* dapat dilakukan dengan cara menumbuhkannya pada media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*), yang merupakan media selektif diferensial. Media tersebut mengandung *eosin* dan *methylene blue* serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif sehingga pertumbuhan bakteri Gram negatif lebih banyak. *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri *Coliform* golongan *Enterobacteriae* yang dapat memfermentasi laktosa. Hasil positif bakteri *E. coli* akan menunjukkan koloni berbentuk bulat, cembung, memiliki tekstur halus yang mengkilap, tepi rata, dan berwarna hijau metalik.

Pada pewarnaan Gram *E. coli* berwarna merah dan berbentuk batang pendek berwarna pink hal ini disebabkan karena *E. coli* memiliki lipopolisakarida pada dinding selnya lebih banyak dan akan mempertahankan warna safranin menjadi warna pink (Rahmadani *et al.*, 2022).

### 2.5.2 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang dapat menyebabkan keracunan makanan. Bakteri ini paling baik tumbuh pada suhu antara 30 hingga 37 derajat Celsius dan pH antara 4,2 hingga 9,3. Faktor lingkungan, seperti sanitasi yang kurang baik, juga berperan penting dalam penyebaran *Staphylococcus aureus* (Rahmautami dkk., 2022). Menurut Garrity *et al.* (2004) klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut: Kingdom *Bacteria*, Filum *Protophyta*, Kelas *Schizomycetes*, Ordo *Eubacteriales*, Family *Micrococcaceae*, Genus *Staphylococcus*, dan Spesies *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* hidup dimana saja seperti udara, air, bahkan kulit dan hidung manusia yang memungkinkan pencemaran oleh pekerja, dan kontaminasi silang selama proses pengolahan. Sebanyak 30-50% hidung orang sehat mengandung *S.aureus*.



**Gambar 2.2** Bakteri *Staphylococcus aureus* pada media MSA (Budyanto *et al.*, 2021)

Deteksi *Staphylococcus aureus* dapat dilakukan menggunakan teknik uji cecairan pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA). Pertumbuhan koloni bakteri *S.aureus* pada media MSA memiliki karakteristik bundar, halus, menonjol, berkilau dan berwarna kuning emas tua. *Staphylococcus aureus* mampu mengubah media *Mannitol Salt Agar* (MSA) dari warna kemerahan menjadi kuning keemasan. Kemampuan memfermentasi mannitol menyebabkan koloni tampak berwarna kuning. Namun apabila terbentuk zona kemerahan menunjukkan bahwa bakteri tidak mampu melakukan fermentasi (Budiyanto *et al.*, 2021).

### 2.5.3 *Salmonella sp.*

*Salmonella sp.* adalah kelompok bakteri Gram negatif yang memiliki sifat katalase positif, bergerak menggunakan flagela, mampu hidup secara anaerob fakultatif, dan tidak mengandung enzim oksidase. Bakteri ini berbentuk batang, tidak membentuk spora, dan termasuk dalam famili Enterobacteriaceae yang dapat bergerak. Spesies dari *Salmonella sp* diantaranya yaitu *Salmonella enterica*. dan *Salmonella bongori*. Berdasarkan klasifikasi yang umum diterima, *Salmonella sp.* termasuk dalam kingdom *Bacteria*, filum *Proteobacteria*, kelas ordo *Enterobacteriales*, *Gamma Proteobacteria*, genus *Salmonella*, famili *Enterobacteriaceae* dan spesies *Salmonella sp.*



**Gambar 2.3 Bakteri *Salmonella sp.* pada media XLD (Sartika *et al.*, 2016).**

Bakteri *Salmonella sp.* dikenal sebagai patogen potensial yang dapat menyebabkan berbagai penyakit pada manusia dan hewan. Bakteri ini bersumber dari lingkungan, termasuk air, tanah, serangga dan kotoran hewan. Penularannya dari hewan dan produk hewan ke manusia dan menyebabkan infeksi sitemik dan enterik (Andari & Yudhayanti, 2022). Deteksi bakteri *Salmonella sp* pada media XLD menunjukkan koloni berbentuk bulat, memiliki pinggiran rata, berukuran 2-3 mm, mengkilat, cembung, dan bagian tengah bewarna hitam atau *black center* Warna hitam dihasilkan dari kemampuan *Salmonella sp.* dalam menghasilkan gas H<sub>2</sub>S (Wahyuni *et al*, 2022). Tumbuh pada kisaran suhu 7-47°C dan pH 4.0-9.5. *Salmonella typhi* mengkontaminas melalui makanan siap saji ketika penyajian dan penyimpanan. Menyebabkan penyakit demam tifus dan penyakit gastroenteritis yang menyerang sistem pencernaan hingga muntah-muntah (Ihsan, 2021).

## **2.6 Metode Analisis**

### **2.6.1 Total Plate Count (TPC)**

Metode TPC merupakan metode untuk menentukan jumlah mikroba yang terdapat pada sampel makanan. Terdapat dua cara dalam metode ini yaitu teknik tuang (*pour plate*), dan teknik sebar (*surface/spread plate*). Beberapa larutan pengencer yang umum digunakan dalam melakukan hitung cawan bakteri yaitu *Buffer Peptone Water* (BPW), garam fisiologis 0,85% dan akuades. Pada metode tuang, volume yang diinginkan dari sampel yang telah diencerkan (1 ml atau 0,1 ml) dimasukkan ke dalam cawan petri. Setelah itu, larutan agar-agar cair yang steril, yang telah didinginkan hingga suhu 47-50°C, dituangkan sebanyak 15-20

ml ke dalam cawan petri. Kemudian, cawan petri digoyangkan untuk memastikan agar dan sampel tercampur secara merata. Pada metode sebar, media agar pertama-tama disiapkan dalam cawan petri. Selanjutnya, sebanyak 0,1 ml dari sampel yang telah diencerkan diambil menggunakan pipet dan diratakan di permukaan media agar menggunakan batang kaca bengkok. Metode ini memiliki prinsip menumbuhkan mikroorganisme hidup pada media agar, sehingga mikroorganisme tersebut dapat berkembang biak membentuk koloni yang dapat diamati secara langsung tanpa perlu menggunakan mikroskop (Wati, 2018). Beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika menghitung jumlah koloni bakteri dari sampel yaitu :

1. Cawan petri yang dipilih untuk penghitungan adalah yang memiliki jumlah koloni antara 30 hingga 300 CFU/g. Apabila koloni dalam sampel melebihi 300 CFU/g, diklasifikasikan sebagai terlalu banyak untuk dihitung (TBUD) atau *too numerous to count* (TNTC).
2. Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu dihitung sebagai satu koloni.
3. Koloni yang tumbuh menutup lebih besar dari setengah luas cawan petri, tidak disebut sebagai koloni melainkan *spreader*.
4. Apabila perbandingan jumlah bakteri dari hasil pengenceran berturut-turut antara pengenceran yang lebih besar dengan pengenceran sebelumnya adalah  $< 2$  maka hasilnya dirata-rata. Namun jika hasilnya  $\geq 2$ , maka menggunakan jumlah mikroba dari hasil pengenceran sebelumnya (pengenceran terkecil).

Setelah jumlah koloni terhitung, hasilnya disesuaikan dengan *Standar Plate Count* (SPC) (Yunita *et al.*, 2015). SPC digunakan sebagai standar untuk melaporkan hasil analisis mikrobiologi, yang mengatur metode penghitungan koloni di dalam cawan petri serta penggunaan data untuk menentukan jumlah koloni dalam sampel (Purnamasari *et al.*, 2013). Hasil perhitungan disajikan dalam satuan *Colony forming unit* (CFU). Satuan ini menunjukkan jumlah koloni yang tumbuh tiap gram atau mililiter sampel dihitung dari jumlah cawan, faktor pengenceran, dan volume yang digunakan (Soesetyaningsih & Azizah, 2020). Standar TPC pada produk olahan daging disajikan dalam (Tabel 2.3).

**Tabel 2.3 Persyaratan Produk Olahan Daging**

| Kategori pangan  | Jenis cemaran mikroba          | Batas Maksimum               |
|--|--------------------------------|------------------------------|
| Daging olahan dan daging ayam olahan (bakso, sosis, naget, burger) | ALT (30°C, 72 jam)             | 1 x 10 <sup>5</sup> koloni/g |
|  | APM Koliform                   | 10 /g                        |
|  | APM <i>Escherchia coli</i>     | <3/g                         |
|  | <i>Salmonella sp</i>           | Negatif /25g                 |
|  | <i>Staphylococcus aureus</i>   | 1 x 10 <sup>2</sup> koloni/g |
|  | <i>Clostridium perfringens</i> | 1 x 10 <sup>2</sup> koloni/g |

Sumber : SNI No. 7388-2009

### 2.6.2 *Most Probable Number* (MPN)

Metode *Most Probable Number* (MPN) adalah teknik pengujian untuk menentukan jumlah bakteri coliform, baik yang berasal dari sumber fekal maupun non-fekal dalam sampel yang sedang diuji. (Adnyana *et al.*, 2023). Metode MPN memiliki limit kepercayaan 95%. Satuan yang digunakan pada umumnya adalah per 100 ml atau per gram (Sari *et al.*, 2019). Uji MPN dikatakan positif apabila terjadi kekeruhan cairan dan terbentuk gas pada tabung durham setelah proses

inkubasi. Sedangkan uji MPN dinyatakan negatif apabila tidak terjadi kekeruhan atau tidak terdapat gas pada tabung durham. Metode MPN terdiri dari uji pendugaan (*Persumptive test*), uji penegasan (*Confirmed test*), dan uji pelengkap (*Completed test*).

### **1. Uji Penduga**

Uji penduga dilakukan untuk menduga adanya kandungan cemaran coliform dalam tiap sampel. Pelaksanaan uji penduga dilakukan dengan menginokulasi pada media *Lactose Broth* (LB) kemudian dilihat ada tidaknya pembentukan gas pada tabung durham setelah di inkubasi selama 1 – 2 hari pada suhu 35°C – 37°C. Bila setelah 48 jam tidak terbentuk gas, hasil dinyatakan negatif dan tidak perlu melakukan uji penegasan. Media LB diaplikasikan sebagai media untuk mendeteksi keberadaan koliform dalam makanan, air, produk susu. Serta mempelajari fermentasi laktosa oleh bakteri pada umumnya. Kandungan laktosa pada media bermanfaat sebagai sumber karbohidrat yang dapat difermentasi organisme koliform. Prosedur uji kelimpahan koliform mengikuti pada Badan Standarisasi Nasional SNI 2897 : 2008 tentang “Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging Telur dan Susu” (Theofanny *et al.*, 2021).

### **2. Uji Penegas**

Uji penegasan dilakukan dengan penanaman bakteri pada media *Briliant Green Lactose Broth* (BGLB) kemudian dilihat ada tidaknya pembentukan gas dalam tabung durham setelah inkubasi selama 48 jam. Bila terbentuk gas dalam tabung durham maka tes dinyatakan positif. BGLB merupakan media yang akan berwarna hijau metalik jika terdapat reaksi fermentasi. Warna ini berasal dari adanya koloni koliform yang bereaksi dengan BGLB (Theofanny *et al.*, 2021).

### 3. Uji Pelengkap

Uji pelengkap digunakan untuk mengonfirmasi lebih lanjut bahwa bakteri yang diuji merupakan *E.coli*. Media selektif diferensial yang digunakan adalah *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Media EMBA mengandung *eosin Y*, laktosa, pepton, sukrosa dan *methylene blue*. Kehadiran *methylene blue* dapat mencegah pertumbuhan bakteri Gram positif. Bakteri Gram negatif seperti *E. coli* mampu mengfermentasi laktosa dan sukrosa menjadi asam dan gas. Asam yang dihasilkan akan bereaksi dengan indikator Eosin Y, menyebabkan perubahan warna media menjadi ungu gelap yang mengkilap (Wardhana *et al.*, 2021).

#### 2.6.3 Uji *Staphylococcus aureus*

Pengujian bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan kultur pada media agar dan uji reaksi biokimia. Beberapa media agar yang dapat digunakan dalam pengujian bakteri *S.aureus* diantaranya adalah MSA (*Mannitol Salt Agar*), BPA + Egg Yolk, BAP (*Blood Agar Parker*). Media MSA adalah media yang selektif dan diferensial yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri patogen seperti *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* (Riski *et al.*, 2017). Koloni pada media MSA berwarna kuning emas, bulat dan cembung dengan tepian rata. Uji reaksi biokimia yang dapat digunakan untuk mengkonfirmasi bakteri *S.aureus* yang tumbuh pada media agar yaitu uji katalase, uji koagulase, metode slide dan metode tabung serta uji TSI Agar. Kismiyati *et al.*,(2009) menyatakan uji katalase bertujuan untuk mengetahui sifat bakteri dalam menghasilkan enzim katalase dengan meneteskan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3% pada kaca obyek lalu disuspensikan koloni bakteri pada kaca objek. Hasil positif dilihat dengan adanya pembentukan gelembung pada hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

#### **2.6.4 Uji *Salmonella sp.***

Pengujian bakteri *Salmonella sp.* pada bahan pangan dilakukan melalui 3 tahap yaitu pra pengkayaan, pengkayaan dan tahap uji cecaran dan identifikasi. Tahap pra pengkayaan bertujuan untuk memperbanyak bakteri dan sebagai upaya dalam mengurangi kesalahan negatif dalam pengujian. Media yang digunakan adalah *Buffered Peptone Water* (BPW) yang dilarutkan menggunakan aquades sebanyak 225 ml. Dilanjutkan tahap pengkayaan untuk meningkatkan sensitivitas pemeriksaan laboratorium menggunakan metode konvensional (kultur) RV. Media *Rappaport Vasiliadis* (RV) adalah medium yang direkomendasikan dalam protokol pengayaan Manual Analisis Bakteri Food and Drug Administration untuk *Salmonella* (Gorski,2012).

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif eksploratif untuk mengetahui kelimpahan bakteri patogen yang terdapat pada ayam goreng tepung khususnya *Salmonella* sp, *Escherchia coli*, dan *Staphylococcus aureus* di sekitar Kelurahan Sumbersari Kota Malang.

#### 3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada April 2024 di Laboratorium Terpadu Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang.

#### 3.3 Teknik Sampling

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* untuk memilih objek penelitian yang mewakili variasi yang signifikan dari restoran-restoran yang menyajikan ayam goreng tepung di sekitar Kelurahan Sumbersari, Kota Malang. Aplikasi *Google Maps* digunakan sebagai sumber utama untuk mendata lokasi penelitian. Dalam penelitian ini ayam goreng tepung yang diuji adalah sebanyak 9 sampel. Lokasi pengambilan sampel dicantumkan dalam (Tabel 3.1).

**Tabel 3.1 Lokasi pengambilan sampel ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Malang**

| No. | Sampel | Lokasi                |
|-----|--------|-----------------------|
| 1.  | RSS 1  | Jln. Raya Sumbersari  |
| 2.  | RSS 2  | Jln. Raya Sumbersari  |
| 3.  | RSS 3  | Jln. Terusan Surabaya |
| 4.  | RSS 4  | Jln. Bendungan Sutami |
| 5.  | RSS 5  | Jln. Sigura-gura      |
| 6.  | OT 1   | Jln. Sigura-gura      |
| 7.  | OT 2   | Jln. Terusan Surabaya |
| 8.  | OT 3   | Jln. Bendungan Sutami |
| 9.  | OT 4   | Jln. Sigura-gura      |

Restoran dan outlet dipilih berdasarkan kriteria menyajikan ayam goreng tepung sebagai menu utama, telah menggunakan penyimpanan tertutup seperti *food warmer*, dan berada di lingkup Kelurahan Sumbersari Kota Malang.

### **3.4 Alat dan Bahan**

#### **3.4.1 Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain spatulla, blender, timbangan analitik, gelas ukur, cawan petri, beaker glass, erlenmeyer, tabung durham, pipet ukur, rak tabung reaksi, tabung reaksi, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *laminar air flow*, inkubator, mikropipet, *blue tip*, batang kaca bengkok (*hockey stick*), *colony counter*, *autoklaf*, *cool box*, bunsen, batang pengaduk, *plastic wrap*, *aluminium foil*, kasa, dan kapas steril.

#### **3.4.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ayam goreng tepung, aquades, alkohol 70%, *Buffer Pepton Water (BPW)*, *Plate Count Agar (PCA)*, *Lactose Broth (LB)*, *Brilliant Green Lactose Broth (BGLB)*, *Eosin Methylen Blue Agar (EMBA)*., *Mannitol Salt Agar (MSA)*, *Rappaport Vasiliadis (RV)*, *Xylose Lisine Ceoxycolate Agar (XLDA)*, hydrogen peroksida.

### **3.5 Prosedur Penelitian**

#### **3.5.1 Sterilisasi Alat**

Sterilisasi dilakukan dengan cara mencuci alat alat laboratorium yang terbuat dari kaca. Selanjutnya alat yaang akan digunakan dikeringkan dan dibungkus dengan kertas dan plastik, serta pada bagian mulut peralatan gelas ditutup menggunakan kapas. Selanjutnya dimasukkan ke dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.

### 3.5.2 Pengambilan Sampel

Sampel ayam goreng tepung yang digunakan diambil dari 5 restoran cepat saji dan 4 outlet yang terdapat di Kelurahan Sumbersari Malang. Jumlah total sampel yang diuji pada penelitian ini adalah 9 sampel. Sampel dibeli dari tempat yang ditentukan kemudian dibungkus dengan wadah steril untuk mencegah kontaminasi. Selanjutnya, sampel dibawa menggunakan *ice box* untuk diuji di Laboratorium Mikrobiologi.

### 3.5.3 Pembuatan Media

#### 3.5.3.1 *Buffer Pepton Water (BPW)*

Pembuatan media BPW dilakukan dengan menimbang media BPW sebanyak 20 g diatas timbangan analitik yang sudah diberi *aluminium foil*, kemudian diencerkan dengan aquades sebanyak 1 liter, kemudian dihomogenkan menggunakan *hot plate magnetic stirer*, setelah dihomogenkan disterilisasi media BPW didalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C (Ibrahim J *et al*, 2016).

#### 3.5.3.2 *Plate Count Agar (PCA)*

Pembuatan media PCA dilakukan dengan menimbang media PCA sebanyak 22,5 g ditimbang menggunakan timbangan analitik yang sudah diilapisi *aluminium foil*. Kemudian dimasukkan media ke dalam Erlenmeyer sambil dituangkan aquades sebanyak 1 liter, kemudian dihomogenkan media menggunakan *hot plate magnetic stirer*, setelah dihomogenkan disterilisasi media PCA didalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C (Tyas *et al*, 2018).

### 3.5.3.3 *Lactose Broth (LB)*

Pembuatan media *Lactose Broth (LB)* dilakukan sebanyak 2 kali yaitu media LB *single strength* dan media LB *double strength*. Media LB *single strength* dibuat dengan melarutkan 13 gram bahan LB dalam 1000 ml air murni dalam labu Erlenmeyer. Campuran ini kemudian dipanaskan dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga homogen. Sedangkan media LB *double strength* dibuat dengan melarutkan dua kali lipat bahan LB, yaitu 26 gram, dalam 1000 ml air murni dalam labu Erlenmeyer, dan proses homogenisasi dilakukan dengan cara serupa. Setelah media didinginkan, media dituangkan ke dalam tabung reaksi yang telah diisi dengan tabung Durham secara terbalik, masing-masing dengan volume 10 ml. Tabung-tabung ini kemudian ditempatkan di rak tabung dan ditutup dengan kapas atau aluminium foil. Langkah terakhir adalah sterilisasi media menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan atmosfer selama 15 menit (Munawwir & Ernawati, 2021).

### 3.5.3.4 *Briliant Green Lactose Broth (BGLB)*

Media *Briliant Green Lactose Broth (BGLB)* ditimbang sebanyak 40 gram lalu dilarutkan dalam 1000 ml aquades pada labu Erlenmeyer. Media dihomogenkan diatas *hot plate mangnetic stirer*. Setelah media didinginkan, media dituangkan ke dalam tabung reaksi yang telah diisi dengan tabung Durham yang dipasang secara terbalik, masing-masing dengan volume 10 ml. Tabung-tabung tersebut kemudian ditempatkan di rak tabung dan ditutup menggunakan kapas atau aluminium foil. Media kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan atmosfer selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, dilakukan pengujian analitik dengan menghitung jumlah

bakteri Coliform dalam tabung reaksi menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) (Munawwir & Ernawati, 2021).

#### **3.5.3.5 Eosin Methylen Blue Agar (EMBA)**

Media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) seberat 37,4 gram ditimbang menggunakan timbangan analitik yang telah dilapisi aluminium foil, kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer. Media larut dalam 1 liter aquades dan dihomogenkan menggunakan *hot plate* dengan *magnetic stirrer* (Rosmania & Yuniar, 2021). Setelah homogen, media EMBA kemudian disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C.

#### **3.5.3.6 Mannitol Salt Agar (MSA)**

Media *Mannitol Salt Agar* (MSA) ditimbang sebanyak 11,102 gram menggunakan timbangan analitik yang telah dilapisi aluminium foil, kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer. Dituangkan 100 ml aquades dan diaduk hingga homogen menggunakan *hot plate* dengan *magnetic stirrer*. Setelah proses homogenisasi selesai, media dimasukkan ke dalam autoklaf dan disterilkan selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan atmosfer 1 atm. Setelah sterilisasi selesai, media kemudian dituangkan ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan mengeras (Mamay, 2022).

#### **3.5.3.7 Rappaport Vasiliadis (RV)**

Media *Rappaport Vasiliadis* (RV) ditimbang sebanyak 4,5 gram diatas timbangan analitik yang sudah diberi aluminium foil, kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Dilarutkan media dengan aquades sebanyak 70 ml kemudian dihomogenkan menggunakan *hot plate magnetic stirrer* hingga larut. Setelah dihomogenkan dimasukkan media ke dalam autoklaf selama 15 menit dengan

suhu 121° C dengan tekanan 1 atm. Kemudian media dituang ke dalam cawan petri steril lalu dibiarkan memadat (Al Bustomi, 2022).

#### **3.5.5.8 *Xylose Lysine Deoxicolate Agar (XLDA)***

Sebanyak 5,3 gram media *Xylose Lysine Deoxicolate Agar (XLDA)* di larutkan menggunakan 1 liter aquades. Kemudian dipanaskan larutan XLDA menggunakan *hot plate magnetic stirer* hingga larut. Setelah itu dimasukkan ke dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121° C dengan tekanan 1 atm. Kemudian dituang sebanyak 15 ml media XLD ke dalam cawan petri steril (Silvikasari, 2011).

#### **3.5.6 Uji *Total Plate Count (TPC)***

Uji *Total Plate Count (TPC)* diawali dengan menimbang sebanyak 25 gram dari masing-masing sampel ayam goreng tepung, kemudian dihaluskan dengan cara diblender. Sebanyak 2,5 gram sampel yang telah halus dimasukkan ke dalam Erlenmeyer steril dan ditambahkan larutan *Buffer Pepton Water (BPW)* sebanyak 225 ml/sampel. Selanjutnya dihomogenkan campuran selama 1-2 menit. Dilakukan pengenceran dengan tahap awal dengan memasukkan sebanyak 1 ml sampel ke dalam larutan *Buffer Pepton Water (BPW)* 9 ml. Sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-2}$  hingga pengenceran  $10^{-5}$ . Diambil masing-masing sebanyak 1 ml sampel pengenceran dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril.

Selanjutnya dituangkan media PCA cair ke dalam cawan petri sebanyak 15-20 ml. Dihomogenkan cawan petri dengan membentuk angka delapan hingga rata. Media dibiarkan memadat kemudian diinkubasi semua cawan dengan posisi terbalik ke dalam inkubator pada suhu 36<sup>0</sup>C selama 1-2 x 24 jam. Penghitungan pertumbuhan koloni dicatat dalam satuan *colony forming unit* per gram atau ml

sampel (CFU/gr atau ml) (Atma Y, 2016). Total keseluruhan koloni dikalkulasi dengan menerapkan rumus sebagai berikut (Said *et al*, 2023) :

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

### 3.5.7 Uji *Most Probable Number* (MPN)

#### 1. Uji Penduga

Sebelum melakukan uji penduga sampel ayam goreng tepung dihaluskan, kemudian ditimbang sebanyak 1 gram. Dimasukkan sampel ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambahkan aquades 9 ml dan dihomogenkan, serta diberi label pengenceran  $10^{-1}$  (Dewi T.N *et al.*, 2023). Penentuan kualitas *Coliform* dengan uji penduga tahap satu (*Persumptive test*) dilakukan dengan 9 tabung (seri 3-3-3). Medium yang digunakan pada uji penduga adalah media *Lactose Broth* (LB). Diisi masing-masing tabung reaksi dengan kaldu laktosa 9 ml, kemudian diletakkan tabung durham dengan posisi terbalik (Rahmaniar & Habib, 2011).

Fungsi peletakan terbalik tabung durham adalah untuk menampung dan menjebak gas yang terbentuk akibat metabolisme pada bakteri yang diujikan. Gelembung gas dalam tabung durham disebabkan oleh adanya aktivitas respirasi mikroorganisme (Kumalasari *et al*, 2018). Pada 3 seri tabung pertama diisi 10 ml sampel uji, 3 seri tabung kedua diisi dengan 1 ml sampel uji, dan 3 seri tabung ketiga diisi dengan 1 ml sampel uji. Semua tabung reaksi kemudian diinkubasi dalam inkubator dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Setelah masa inkubasi 1x24 jam diamati terbentuknya gas (gelembung udara dalam tabung Durham) dan asam (kekeruhan) pada media (Rahmaniar & Habib, 2011).

## 2. Uji Penegas

Tahap selanjutnya yaitu uji penegas (*Confirmed test*) atau uji penentuan kualitas *Coliform fecal/Escherichia coli*. Pada tahap ini sampel positif dari uji penduga diinokulasikan ke dalam tabung *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) secara aseptik dengan menggunakan pipet steril masing-masing sebanyak 1 ml (Rahmaniar & Habib, 2011). Media kemudian diinkubasi selama 1x24 jam di suhu 37°C. Hasil yang positif ditandai dengan kekeruhan dan gelembung gas dalam tabung Durham yang menunjukkan adanya bakteri yang hidup di dalam media tersebut (Dewi T.N, 2023).

## 3. Uji Pelengkap

Pada tahap ini media yang digunakan yaitu media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Hasil dari uji sampel yang positif dari uji penegas diinokulasikan pada media EMBA menggunakan teknik *streak plate*. Kemudian diinkubasi media selama 1x24 jam dengan suhu 37°C. Dihitung bakteri *E.coli* yang tumbuh menggunakan *colony counter* dan diamati perubahan warna pada media. Media yang ditumbuhi koloni berwarna hijau metalik dengan titik hitam ditengahnya mengindikasikan sampel tersebut terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*.

### 3.5.8 Uji Kelimpahan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Uji kelimpahan *S.aureus* diawali dengan menuangkan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) ke dalam cawan petri secara aseptis dan dibiarkan memadat. Sampel dari setiap pengenceran diinokulasikan ke dalam cawan petri yang telah dilapisi dengan media menggunakan teknik penyebaran menggunakan batang kaca bengkok (*hockey stick*) sehingga merata di seluruh permukaan media. Isolat diberi label dan diinkubasi pada suhu 36°C selama 1x48 jam dengan posisi terbalik.

### 3.5.9 Uji Kelimpahan Bakteri *Salmonella sp*

#### 1. Tahap Pra Pengkayaan

Sampel seberat 25 gram dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang memuat 225 ml *Buffered Peptone Water* (BPW). Dihomogenkan sampel selama 1 menit menggunakan *stomacher*, lalu diinkubasi pada suhu 35°C selama 1x 24 jam. Bakteri yang tumbuh akan terindikasi dengan kekeruhan dan aroma yang khas pada media tersebut.

#### 2. Tahap Pengkayaan

Pada tahap pengkayaan, 0,1 ml BPW yang sudah diinkubasi disuspensikan ke dalam 10 ml media *Rappaport Vasilliadis* (RV). Media tersebut kemudian diinkubasi selama 1x 24 jam pada suhu 42°C dalam inkubator. Kemudian diamati perubahan warna dan bau pada media.

#### 3. Penanaman Sampel Pada Media Selektif

Uji kelimpahan bakteri *Salmonella sp.* dilakukan dengan menginokulasi bakteri dari media RV sebanyak 1 ose ke dalam media XLD menggunakan teknik *streak plate*. Media ini kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x 24 jam. Bakteri *Salmonella sp.* yang tumbuh pada media XLD dapat dikenali dengan ciri-ciri koloni berwarna merah muda, kadang-kadang dengan titik hitam di dalamnya. Selanjutnya dihitung Angka Lempeng Total (ALT) dan diamati perubahan warna pada media. Media yang ditumbuhi koloni berwarna transparan dengan bintik hitam ditengahnya menunjukkan sampel tersebut positif terkontaminasi bakteri *Salmonella sp* (Fatiqin *et al.*, 2021).

### **3.6 Analisis Data**

Isolat bakteri yang didapatkan dari 5 restoran siap saji dan 4 outlet dianalisis menggunakan *Total Plate Count* (TPC), *Most Probable Number* (MPN). Data hasil pengujian dibandingkan dengan SNI 7888:2009 tentang batas cemaran mikroba dalam daging ayam olahan.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Uji *Total Plate Count* (TPC) pada Ayam Goreng Tepung di Kelurahan Sumpersari Kota Malang

Penelitian tentang evaluasi kelimpahan bakteri patogen di sekitar Kelurahan Sumpersari Kota Malang diawali dengan penghitungan total bakteri keseluruhan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Menurut Cahyono *et al.*, (2013) Mutu mikrobiologis pada suatu bahan pangan ditentukan oleh jumlah mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan. Mutu mikrobiologis ini akan menentukan daya simpan dari produk tersebut ditinjau dari kerusakan mikroorganisme dan keamanan bahan pangan dari mikroorganisme ditentukan oleh jumlah spesies patogenik.



**Gambar 4.1 Hasil uji *Total Plate Count* (TPC) ayam goreng tepung pada media PCA**

Hasil uji TPC pada sampel ayam goreng tepung setelah 1 x 24 jam disajikan pada (Gambar 4.1). Keseluruhan sampel menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri pada media PCA (*Plate Count Agar*) dengan ciri-ciri berbentuk bulat, berwarna putih dengan pinggiran rata. Media *Plate Count Agar* (PCA) adalah jenis media padat yang komposisinya adalah agar, sehingga setelah

didinginkan, media tersebut akan mengeras. Komposisi PCA meliputi *yeast extract*, *dextrose*, *agar* dan *casein enzymic hydrolysis* (Wati,2018). Kartikasari *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa dalam produk pangan, pertumbuhan mikroba dapat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi, pH, suhu yang sesuai, serta kadar air yang mendukung. Pransiska *et al.*, (2023) melaporkan bahwa koloni bakteri yang ditemukan menunjukkan ciri-ciri bentuk bulat, cembung, warna putih atau krem. Pada karakteristik yang terlihat bakteri tersebut dimungkinkan tergolong jenis bakteri mesofilik yang dapat tumbuh dalam kondisi aerob obligat maupun anaerob fakultatif. Setelah dilakukan pengamatan mengenai karakteristik bakteri, pengujian dilanjutkan dengan menghitung jumlah total bakteri menggunakan *colony counter*. Hasil penghitungan total koloni bakteri keseluruhan pada ayam goreng tepung disajikan pada (Tabel 4.1).

**Tabel 4.1 Hasil Uji Total Plate Count Ayam Goreng Tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang**

| No. | Sampel | Jumlah Koloni (koloni/ml) | Standar Cemaran/ Gram | Ket. |
|-----|--------|---------------------------|-----------------------|------|
| 1.  | RSS 1  | $4 \times 10^5$           | $1 \times 10^5$ CFU/g | TMS  |
| 2.  | RSS 2  | $1 \times 10^4$           | $1 \times 10^5$ CFU/g | MS   |
| 3.  | RSS 3  | $5,6 \times 10^5$         | $1 \times 10^5$ CFU/g | TMS  |
| 4.  | RSS 4  | $3 \times 10^4$           | $1 \times 10^5$ CFU/g | MS   |
| 5.  | RSS 5  | $1 \times 10^5$           | $1 \times 10^5$ CFU/g | MS   |
| 6.  | OT 1   | $1,2 \times 10^4$         | $1 \times 10^5$ CFU/g | MS   |
| 7.  | OT 2   | $1,5 \times 10^4$         | $1 \times 10^5$ CFU/g | MS   |
| 8.  | OT 3   | $1,4 \times 10^4$         | $1 \times 10^5$ CFU/g | MS   |
| 9.  | OT 4   | $1,8 \times 10^5$         | $1 \times 10^5$ CFU/g | TMS  |

**Keterangan :**

RSS : Restoran Cepat Saji

OT : Outlet

MS : Memenuhi Standar

TMS : Tidak Memenuhi Standar

Berdasarkan hasil hitung bakteri dari 9 sampel ayam goreng tepung di sekitar Kelurahan Sumbersari Kota Malang terdapat sebanyak 3 sampel ayam goreng tepung yang berada diatas standar SNI:7388:2009 yaitu  $1 \times 10^5$  CFU/g. Jumlah koloni bakteri terbanyak terdapat pada sampel RSS 3 ( $5,6 \times 10^5$ ), RSS 1 ( $4 \times 10^5$ ) dan OT 4 ( $1,8 \times 10^5$ ). Melimpahnya jumlah total bakteri pada sampel tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu kondisi lokasi penjualan, higiene personal penjamah makanan pada saat penyajian dan pengondisian makanan pada saat penyimpanan. Dari hasil evaluasi sampel ayam goreng tepung RSS 3, RSS 1 dan OT 4 memiliki kondisi lokasi penjualan terbuka dan berdekatan dengan jalan raya. Hal ini dapat meningkatkan eksposur terhadap debu, polusi udara, dan kontaminan lainnya yang dapat membawa bakteri ke dalam lingkungan makanan.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI No 715/Menkes/SK/V/2003 tentang persyaratan higiene sanitasi jasa boga bahwa penyedia jasa boga hendaknya memiliki lokasi yang tidak dekat dengan sumber pencemar, tempat sampah, dan saluran pembuangan. Selain itu pada saat pengambilan ayam goreng tepung *food warmer* tidak ditutup dengan rapat sehingga menandakan praktik keamanan pangan pada restoran dan outlet tersebut masih belum dilakukan dengan maksimal. Tujuan menjaga keamanan pangan adalah untuk melindungi makanan dari kontaminasi silang yang dimungkinkan terjadi setelah makanan tersebut matang. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam hadis yang diriwayatkan oleh Imam Muslim bahwa Rasulullah SAW bersabda :

عَطُّوا الْإِنَاءَ، وَأَوْكُوا السِّقَاءَ ؛ فَإِنَّ فِي السَّنَةِ يَوْمًا يَنْزِلُ فِيهِ وَبَاؤٌ لَا يَمُرُّ بِإِنَاءٍ لَيْسَ عَلَيْهِ غِطَاءٌ، أَوْ سِقَاءٍ لَيْسَ عَلَيْهِ وَكَاءٌ إِلَّا نَزَلَ فِيهِ مِنْ ذَلِكَ الْوَبَاءِ

Artinya : ”Tutuplah wadah makan dan minum kalian. Karena tiap setahun ada satu malam yang disana turun wabah penyakit ganas berbahaya! (dan) tidak ada sebuah wadah makanan maupun minuman yang dilewatinya dalam keadaan terbuka, melainkan wabah itu akan berjangkit disana". [HR. Muslim no.2014]

An Nawawi menyebutkan bahwa wabah yang dimaksud adalah wabah penyakit tahunan yang biasanya membawa kepada kematian. Menutup makanan dan minuman memiliki empat faedah diantaranya terjaga dari setan, terjaga dari wabah yang turun pada suatu malam dalam setahun, terjaga dari najis, debu dan kotoran, serta terlindung dari binatang-binatang kecil dan serangga. Beberapa makanan yang terbuka juga akan lebih cepat basi dibandingkan dengan makanan yang tertutup rapi bersih dan steril (Amin & Arifai, 2020). Dari hadis tersebut menunjukkan bahwa praktik menutup wadah makanan dan memastikan penyimpanan yang benar dapat membantu mengurangi risiko kontaminasi bakteri dan memastikan keamanan makanan.

## 4.2 Uji Most Probable Number (MPN) Ayam Goreng Tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang

### 4.2.1 Uji Penduga

Pada uji penduga media yang digunakan adalah *Lactose Broth* (LB). Kandungan laktosa dalam media berfungsi sebagai sumber karbohidrat untuk bakteri melakukan fermentasi. Hasil positif uji penduga ditandai dengan pembentukan gas dan asam, yang terlihat dari kekeruhan media dan gas yang terperangkap dalam tabung durham. (Sari *et al.*, 2019).



Media menjadi tidak jernih dan terdapat gas yang menghasilkan gelembung di dalam tabung durham.

**Gambar 4.2 Hasil uji penduga ayam goreng tepung (A) sampel blanko (B) hasil positif sampel ayam goreng tepung yang ditandai dengan adanya gelembung pada tabung durham dan terjadi kekeruhan pada media LB.**

Hasil uji penduga dikonversikan dengan tabel MPN menggunakan ragam seri 3-3-3. Setelah diinkubasi selama 24 jam, uji penduga terhadap 9 sampel ayam goreng tepung di Kelurahan Summersari Kota Malang menunjukkan hasil positif (Gambar 4.2). Media *Lactose Broth* (LB) mengalami perubahan yang awalnya jernih menjadi keruh, mengindikasikan bahwa adanya pertumbuhan bakteri *Coliform* dalam sampel. Selain itu, kemunculan gelembung gas di dalam tabung durham dan media menunjukkan aktivitas fermentasi laktosa oleh bakteri *Coliform*, yang menghasilkan gas sebagai produk sampingan. Kusuma *et al.*, (2020) memaparkan bahwa fermentasi terjadi karena terjadi transformasi kimia pada suatu bahan organik, yang dimediasi oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Fardiaz (1988) menyatakan proses fermentasi memerlukan substrat sebagai lingkungan pertumbuhan yang menyediakan nutrisi penting bagi mikroba baik berupa karbon maupun nitrogen. Berdasarkan hasil uji penduga sebanyak 9 sampel ayam goreng tepung di Kelurahan Summersari Kota Malang memperlihatkan hasil positif (Tabel 4.2).

**Tabel 4.2 Hasil Uji Penduga pada Ayam Goreng Tepung di Kelurahan Sumpersari Kota Malang**

| No. | Sampel | Hasil Uji Penduga |                  |                  | MPN<br>(koloni/ml) | Ket.    |
|-----|--------|-------------------|------------------|------------------|--------------------|---------|
|     |        | 10 <sup>-1</sup>  | 10 <sup>-2</sup> | 10 <sup>-3</sup> |                    |         |
| 1.  | RSS 1  | 3                 | 3                | 3                | >1100              | Positif |
| 2.  | RSS 2  | 3                 | 3                | 3                | >1100              | Positif |
| 3.  | RSS 3  | 3                 | 3                | 3                | >1100              | Positif |
| 4.  | RSS 4  | 3                 | 3                | 3                | >1100              | Positif |
| 5.  | RSS 5  | 3                 | 3                | 3                | >1100              | Positif |
| 6.  | OT 1   | 3                 | 3                | 3                | >1100              | Positif |
| 7.  | OT 2   | 3                 | 3                | 3                | >1100              | Positif |
| 8.  | OT 3   | 3                 | 3                | 3                | >1100              | Positif |
| 9.  | OT 4   | 3                 | 3                | 3                | >1100              | Positif |

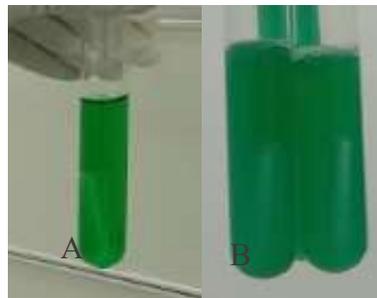
Hasil uji penduga selanjutnya dicocokkan dengan tabel MPN (*Most Probable Number*), ditemukan bahwa 9 sampel memiliki jumlah koloni sebanyak >1100 koloni/ml. Hasil ini secara keseluruhan mengindikasikan bahwa sampel ayam goreng tepung mengandung mikroorganisme aktif, sehingga untuk memastikan keberadaan bakteri *Coliform* pada sampel harus dilanjutkan ke uji penegas. Aji & Fiani (2021) mengkonfirmasi bahwa laktosa pada media *Lactose Broth* (LB) digunakan bakteri sebagai sumber karbon. Bakteri *Coliform* menggunakan enzim  $\beta$ -*galactosidase* untuk memfermentasi laktosa menjadi asam dan gas pada waktu 24-48 jam pada suhu  $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Pada waktu ini bakteri *E.coli* berada pada fase eksponensial dimana pertumbuhan bakteri berjalan dengan cepat dan mencapai fermentasi yang optimal. Endapan yang terbentuk di dasar tabung uji semakin menguatkan adanya aktivitas bakteri, karena partikel-partikel ini adalah hasil dari metabolisme mikroorganisme yang berkembang biak dalam media tersebut. Rompre *et al.*, (2002) menyatakan bahwa *Lauril Tryptose Broth* dan *Lactose Broth* difungsikan sebagai media untuk mendeteksi *Coliform*, akantetapi semua tabung positif harus

di lanjutkan dengan uji penegas dikarenakan banyak bakteri lain yang juga dapat memfermentasi laktosa.

#### 4.2.2 Uji Penegas

Uji penegasan adalah uji kepastian untuk membuktikan ada tidaknya bakteri *Coliform* dan *Coliform fecal* berdasarkan terbentuknya gelembung gas pada medium *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB). Seluruh sampel yang positif dipindahkan ke dalam media BGLB tabung reaksi diinkubasi selama 1x24 jam kemudian diamati pada hari kedua (Hujjatusnaini *et al.*, 2022). Pada hari kedua pengujian, didapatkan hasil uji penegasan dari 9 sampel ayam goreng tepung mengindikasikan adanya gelembung gas pada tabung durham serta terdapat perubahan warna pada media BGLB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*).



**Gambar 4.3 Hasil uji penegasan ayam goreng tepung :** (A) blanko (B) hasil positif sampel ayam goreng tepung ditandai dengan gelembung pada tabung durham dan terjadi kekeruhan pada media BGLB

Media BGLB yang awalnya hijau bening berubah menjadi hijau keruh disertai endapan yang menandakan adanya aktivitas mikroorganisme. Gelembung gas dalam tabung durham menunjukkan fermentasi laktosa oleh bakteri, yang melepaskan gas sebagai produk sampingan. Media BGLB berpotensi untuk mencegah pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif selain *Coliform*.

Berdasarkan hasil uji penegas, 9 sampel keseluruhan menunjukkan jumlah koloni bakteri melebihi batas (Tabel 4.3). Menurut SNI 7888;2009 menetapkan bahwa jumlah koloni bakteri *Coliform* pada daging olahan tidak boleh lebih dari 10 koloni/gram. Kelimpahan bakteri *Coliform* pada ayam goreng tepung di pada seluruh sampel dapat disebabkan oleh kebiasaan penjamah makanan pada saat penyajian makanan.

**Tabel 4.3 Hasil Uji Penegas Pada Ayam Goreng Tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang**

| No. | Sampel | Hasil Uji Penegas |           |           | MPN<br>(koloni/ml) | Standar<br>Cemaran | Ket. |
|-----|--------|-------------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|------|
|     |        | $10^{-1}$         | $10^{-2}$ | $10^{-3}$ |                    |                    |      |
| 1.  | RSS 1  | 3                 | 3         | 3         | >1100              | 10/g               | TMS  |
| 2.  | RSS 2  | 3                 | 2         | 0         | 93                 | 10/g               | TMS  |
| 3.  | RSS 3  | 3                 | 2         | 0         | 93                 | 10/g               | TMS  |
| 4.  | RSS 4  | 3                 | 1         | 2         | 120                | 10/g               | TMS  |
| 5.  | RSS 5  | 3                 | 2         | 2         | 210                | 10/g               | TMS  |
| 6.  | OT 1   | 3                 | 2         | 2         | 210                | 10/g               | TMS  |
| 7.  | OT 2   | 3                 | 3         | 0         | 240                | 10/g               | TMS  |
| 8.  | OT 3   | 3                 | 1         | 1         | 75                 | 10/g               | TMS  |
| 9.  | OT 4   | 3                 | 1         | 2         | 120                | 10/g               | TMS  |

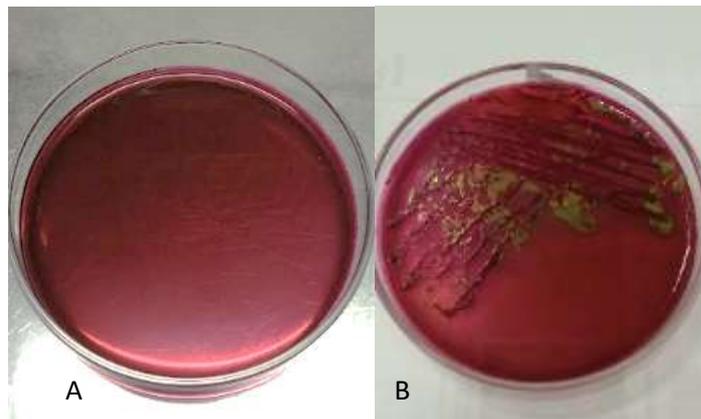
Keterangan :

TMS : Tidak Memenuhi Standar

Berdasarkan hasil observasi pengambilan ayam goreng tepung pada RSS 1 menggunakan sarung tangan plastik yang dipakai berulang kali. Kombinasi dari faktor-faktor ini dapat berkontribusi terhadap hasil uji yang tinggi dan meningkatkan resiko pelanggaran terhadap standar keamanan pangan. Sejalan dengan penelitian Harlia *et al.*, (2017) melaporkan bakteri *Coliform* pada ayam goreng krispi menunjukkan rata rata yang tertinggi yakni sebesar 8,206 MPN/g.

### 4.2.3 Uji Pelengkap

Uji pelengkap untuk bakteri *Escherichia coli* adalah serangkaian metode laboratorium yang dimanfaatkan untuk mendeteksi dan mengkonfirmasi bakteri *E. coli* dalam sampel. Pada uji ini digunakan media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) untuk membedakan dan mengidentifikasi bakteri yang dapat fermentasi laktosa dari yang tidak. Berdasarkan pengamatan uji pelengkap pada media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) diperoleh koloni berwarna hijau metalik (dengan kilap logam) pada RSS 2, 3, 4 dan OT 2 yang menunjukkan adanya bakteri *E.coli* (Gambar 4.4).



**Gambar 4.4 Hasil uji pelengkap ayam goreng tepung ; (A) sampel blanko (B) hasil positif sampel ayam goreng tepung yang mengandung bakteri *E.coli* diindikasikan dengan warna hijau metalik pada media EMBA.**

Menurut Kartikasari *et al.*, (2019) Terbentuknya warna tersebut diarenakan adanya reaksi antara bakteri *E.coli* dengan *methylene blue*. Putri *et al.*, (2023) menyatakan penampakan bakteri *E.coli* pada bahan pangan akan memperlihatkan koloni berwarna hijau metalik, diameter 2-3 mm dengan titik hitam ditengahnya. Warna ini juga menunjukkan *E.coli* dapat memfermentasi laktosa dan menghasilkan produk akhir yang bersifat asam kuat.

**Tabel 4.4 Hasil Uji Pelengkap Ayam Goreng Tepung di Kelurahan Sumpersari Kota Malang**

| No. | Sampel | Karakteristik warna koloni | Ket.    |
|-----|--------|----------------------------|---------|
| 1.  | RSS 1  | Warna merah muda keunguan  | Negatif |
| 2.  | RSS 2  | Warna hijau metalik        | Positif |
| 3.  | RSS 3  | Warna hijau metalik        | Positif |
| 4.  | RSS 4  | Warna hijau metalik        | Positif |
| 5.  | RSS 5  | Warna merah muda keunguan  | Negatif |
| 6.  | OT 1   | Warna merah muda keunguan  | Negatif |
| 7.  | OT 2   | Warna hijau metalik        | Positif |
| 8.  | OT 3   | Warna merah muda keunguan  | Negatif |
| 9.  | OT 4   | Warna merah muda keunguan  | Negatif |

Hasil uji pelengkap pada ayam goreng tepung di Kelurahan Sumpersari Kota Malang disajikan pada (Tabel 4.3). Selain warna hijau metalik deteksi genus *Coliform* menggunakan media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) diperoleh koloni berwarna merah muda pada RSS 1 dan 5 serta OT 1, 3, 4 yang diduga bakteri *Enterobacter*. Sejalan dengan Holt (1994) yang menyatakan bahwa bakteri dari anggota genus *Enterobacter* tumbuh di media EMBA memiliki warna merah muda sedangkan bakteri anggota genus *Shigella* tidak berwarna. Terdapatnya bakteri *E.coli* pada sampel pada RSS 2,3,5 dan OT 2 dapat disebabkan oleh rendahnya kualitas higiene sanitasi personal dan peralatan yang digunakan untuk mengambil ayam goreng tepung. Berdasarkan hasil observasi 3 restoran tersebut dalam menyajikan makanan dikelola oleh 2-3 orang dalam satu tempat. Sumber kontaminasi terbesar diduga berasal dari perlakuan saat pengambilan ayam goreng tepung. Pada RSS 2 penjamah meletakkan ayam didalam *food warmer* yang mati. Pada saat pengambilan ayam goreng tepung penjamah menggunakan capit yang kotor bekas pembakaran yang diletakkan diatas pemanggangan.

Menurut Jiastuti (2018) alat pembakaran yang digunakan secara berulang ulang tanpa dilakukan pembersihan setiap kali akan digunakan akan meningkatkan resiko kontaminasi bakteri *E.coli*. Sama halnya dengan RSS 3 kontaminasi juga dapat disebabkan karna capitan yang digunakan untuk mengambil ayam diletakkan diatas cobek oleh penjamah makanan dan penjual juga tidak mencuci tangan sebelum pengambilan makanan. Berbeda dengan RSS 5 dan OT 2 capitan yang digunakan telah diletakkan diatas ayam goreng tepung akantetapi telah digunakan pula untuk mengambil makanan bertepung lain dan sayuran pelengkap seperti kubis dan timun. Persamaan perilaku dari beberapa restoran dan outlet yang tidak memperhatikan standar keamanan dalam penggunaan alat penjapit, dapat memungkinkan kontaminasi silang dari permukaan alat ke ayam goreng tepung. Menurut Harlia *et al.*, (2017) kontaminasi ayam atau produk daging oleh feses dapat terjadi karena kontaminasi silang secara langsung maupun tidak langsung selama prosedur pemrosesan. Kehadiran *E.coli* merupakan indikator paling spesifik untuk kontaminasi bakteri feses yang merupakan kelompok *Coliform* paling umum ditemukan pada unggas.

Mahullete *et al.*, (2024) menambahkan bahwa adanya bakteri ini menunjukkan sanitasi suatu produk pangan yang tidak baik karena terkontaminasi feses manusia. Melihat dari dampak mikrobiologis yang ditimbulkan maka menejemen kontrol dalam pengambilan makanan perlu di tingkatkan. Terutama penggunaan alat harus dipantau dalam peletakannya dan kebersihannya. Kebebasan akses dalam mengambil makanan juga sebaiknya dibatasi untuk meminimalisir resiko kontaminasi dari lingkungan sekitar dan pembeli. Perilaku yang kurang bersih secara tidak disadari dapat menghadirkan bakteri *E.coli* pada

ayam goreng tepung. Purbowarsito (2011) menyatakan bahwa keberadaan bakteri *Coliform* dalam makanan dan minuman dapat mengindikasikan kemungkinan adanya mikroba enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Untuk meminimalisir dampak yang lebih besar maka diperlukan evaluasi yang mendasar dan pelatihan yang benar terhadap pengelola makanan. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam firman Allah SWT dalam Q.S As-Syura ayat 30 yang berbunyi :

وَمَا أَصَابَكُمْ مِّنْ مُّصِيبَةٍ فِيمَا كَسَبَتْ أَيْدِيكُمْ وَيَعْفُوا عَنْ كَثِيرٍ

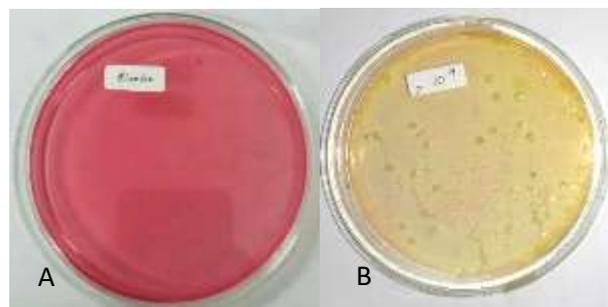
Artinya : “Dan apa saja musibah yang menimpa kamu maka adalah disebabkan oleh perbuatan tanganmu sendiri, dan Allah memaafkan sebagian besar (dari kesalahan-kesalahanmu)”.

Menurut Tafsir Ibnu Katsir makna dari ayat tersebut adalah tidak ada satu pun yang menimpa seorang hamba berupa penyakit, hukuman atau cobaan di dunia kecuali karna disebabkan oleh tangan manusia (Abdullah, 2003). Penyakit dapat berpindah dari seseorang kepada orang lain melalui tangan. Orang yang tidak mencuci tangan setelah keluar dari wc atau menggunakan peralatan yang tidak higienis dapat menyebabkan perpindahan bakteri dari kotoran ke mulutnya. Bakteri *E coli* dapat menempel pada permukaan makanan dan melepaskan enzim atau toksin yang merusak jaringan makanan, seperti daging. Hal ini dapat mempengaruhi integritas struktural dan tekstur makanan. Terdapatnya bakteri *Coliform fecal* menandakan bahwa makanan tersebut telah tercemar oleh tinja hewan maupun manusia. Rophi (2022) mengklasifikasikan bakteri *Coliform* menjadi dua jenis, yakni *Coliform fecal* dan *Coliform non fecal*. Contoh dari *Coliform non fecal* adalah *Enterobacter aerogenes* yang sering ditemukan pada

hewan atau tumbuhan yang telah mati. Sementara itu, *Coliform fecal* berasal dari kotoran hewan atau manusia.

#### 4.3 Uji Kelimpahan *Staphylococcus aureus* pada Ayam Goreng Tepung di Kelurahan Summersari Kota Malang

Pengujian bakteri *Staphylococcus aureus* pada ayam goreng tepung dilakukan dengan menumbuhkan bakteri dari medium pengenceran ke dalam media *Mannitol Salt Agar* (MSA). Pengujian *S.aureus* sangat penting dikarenakan enterotoksin dapat diproduksi oleh *S.aureus* pada makanan yang telah dimasak atau dipanaskan. Suspensi bakteri yang ditumbuhkan pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA) selama 1x24 jam dengan suhu 37°C menunjukkan bahwa terdapat koloni *S.aureus* yang tumbuh pada media MSA. Karakteristik koloni *S.aureus* berbentuk bulat cembung dan berwarna kuning yang dapat dilihat pada (Gambar 4.5).



**Gambar 4.5 Hasil uji kelimpahan bakteri *Staphylococcus aureus* pada ayam goreng tepung pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA)** (A) sampel blanko (B) hasil positif sampel ayam goreng tepung yang ditandai dengan koloni bentuk bulat cembung berwarna kuning pada media MSA.

Bakteri *S.aureus* memiliki kemampuan memfermentasi mannitol sehingga media MSA berubah menjadi kuning keemasan. Berdasarkan komposisinya media MSA mengandung natrium klorida (NaCl) sekitar 7,5 %, mannitol dan indikator

pH *phenol red*. Koloni bakteri yang tumbuh mampu memfermentasi mannitol menjadi asam sehingga *phenol red* berubah menjadi kuning (Nasution *et al.*, 2020). Kandungan 7,5% natrium klorida pada media MSA membuat media menjadi selektif dan membunuh sebagian bakteri yang mengalami dehidrasi. Fenol merah merupakan indikator perubahan pH pada proses fermentasi. *S.aureus* menghasilkan asam dan menurunkan pH medium. Fenol merah menjadi kuning pada Ph dibawah 6,8, merah pada pH 7,4-8,4 dan merah muda pada pH diatas 8,4 (Mamay, 2022). Hasil uji kelimpahan bakteri *S.aureus* pada ayam goreng tepung di Kelurahan Summersari, Kota Malang menunjukkan bahwa 9 sampel seluruhnya tercemar oleh bakteri *S.aureus* (Tabel 4.5).

**Tabel 4.5 Uji Kelimpahan Bakteri *S.aureus* pada Ayam Goreng Tepung di Kelurahan Summersari Kota Malang**

| No. | Sampel | <i>S. aureus</i>  | Standar Cemar         | Ket. |
|-----|--------|-------------------|-----------------------|------|
| 1.  | RSS 1  | $3,6 \times 10^4$ | $1 \times 10^2$ CFU/g | TMS  |
| 2.  | RSS 2  | $4,5 \times 10^4$ | $1 \times 10^2$ CFU/g | TMS  |
| 3.  | RSS 3  | $4 \times 10^3$   | $1 \times 10^2$ CFU/g | TMS  |
| 4.  | RSS 4  | $3 \times 10^3$   | $1 \times 10^2$ CFU/g | TMS  |
| 5.  | RSS 5  | $4,1 \times 10^4$ | $1 \times 10^2$ CFU/g | TMS  |
| 6.  | OT 1   | $4 \times 10^3$   | $1 \times 10^2$ CFU/g | TMS  |
| 7.  | OT 2   | $1 \times 10^4$   | $1 \times 10^2$ CFU/g | TMS  |
| 8.  | OT 3   | $4 \times 10^4$   | $1 \times 10^2$ CFU/g | TMS  |
| 9.  | OT 4   | $1 \times 10^5$   | $1 \times 10^2$ CFU/g | TMS  |

Keterangan :

TMS : Tidak Memenuhi Standar

Berdasarkan hasil penelitian, keseluruhan sampel ayam goreng tepung yang diperoleh dari restoran siap saji dan outlet di Kelurahan Summersari, Kota Malang tidak memenuhi SNI No. 7388-2009 dimana bakteri *S.aureus* tidak boleh lebih dari  $10^2$  CFU/gram. Rahayu *et al.*, (2023) menyatakan bahwa pada jumlah  $1 \times 10^5$  CFU/g bakteri ini mampu menyebabkan terbentuknya enterotoksin pada

produk pangan. Enterotoksin adalah enzim yang dapat mempengaruhi aktivitas usus, sehingga menyebabkan keracunan makanan. Melimpahnya bakteri *S.aureus* pada sampel dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu hygiene personal, kondisi penyimpanan, kepadatan pengunjung dan area penjualan. Kontaminasi bakteri pada makanan dapat disebabkan oleh penjamah makanan yang tidak memperhatikan hygiene perorangan (Swamilaksita *et al.*, 2020). Rahmawati *et al.*, (2019) menuturkan bahwa adanya penutup kepala untuk menghindari kontaminasi silang yang bisa terjadi akibat keringat dan rambut yang bisa jatuh ke dalam makanan selama proses memasak. Penggunaan celemek berfungsi sebagai pelindung pakaian kerja dari kotoran sehingga dapat mencegah penyebaran bakteri dari pakaian ke makanan. Sarung tangan digunakan untuk menghindari penyebaran bakteri dari tangan yang mungkin tidak steril ke makanan. Masker digunakan saat memotong makanan untuk mencegah penyebaran bakteri dari mulut, hidung, dan dagu ke dalam makanan Baju kerja (seragam) harus berwarna cerah dan bersih agar noda atau kotoran bisa terlihat dengan jelas dan segera dibersihkan atau diganti dengan baju kerja yang baru.

Berdasarkan hasil observasi terdapat perbedaan kualitas hygiene personal pada beberapa lokasi. Pada 6 restoran siap saji dan 3 outlet hanya memakai kaos tanpa atribut pelindung lainnya pada saat menyajikan makanan. Sedangkan 3 restoran siap saji telah memenuhi penggunaan APD berupa seragam kerja dan 1 (satu) outlet menggunakan celemek. Namun bakteri patogen pada sampel tetap melampaui batas. Peristiwa tersebut dapat disebabkan karena pemakaian APD yang belum cukup lengkap. Pada saat penyajian keseluruhan penjamah makanan tidak menggunakan sarung tangan, masker, maupun penutup kepala. Selain itu,

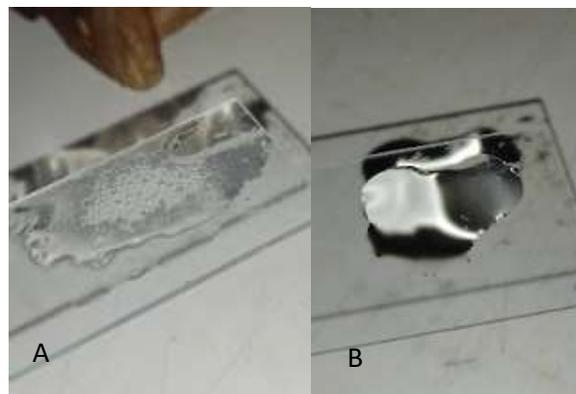
pada restoran dan outlet yang bekerja dalam tim juga masif berbicara satu dengan lainnya pada saat melayani pembeli. Wulansari & Parut (2017) menuturkan bahwa *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang umumnya ditemukan sebagai bagian dari mikroflora normal pada kulit, mulut, dan saluran pernapasan bagian atas. Zheng *et al.*, (2018) menambahkan penularan bakteri melalui udara atau droplet merupakan rute utama penyebaran bakteri manusia dan hewan, seperti *E.coli*, *S.aureus*, antraks, *K. pneumonia* dan *P.aeruginosa*. Bakteri yang berada dalam hembusan napas memiliki ukuran sekitar 1,5 – 1,0  $\mu\text{m}$ . Kepadatan pembeli juga dapat menjadi faktor kontaminasi ayam goreng tepung. Restoran siap saji dan outlet kebanyakan beroperasi di pinggir jalan raya yang padat dengan kendaraan dan ramai pembeli. Polusi kendaraan bermotor dan banyaknya manusia dapat menjadi agen pembawa bakteri *S.aureus* ke lokasi penjualan.

Sejalan dengan Ramadhani *et al.*, (2022) bakteri *S.aureus* pada ayam goreng tepung yang dijual di pinggir jalan Teladan Kota Medan. Terdapat sebanyak 3 sampel daging ayam goreng krispi telah melampaui batas maksimum cemaran mikroba dengan jumlah paling tinggi sebesar  $20,90 \times 10^2 \text{CFU/gr}$ . Selain itu pada perlakuan makanan ayam goreng tepung yang disimpan dalam *food warmer* langsung diberikan kepada pembeli tanpa digoreng kembali. Mengingat penjualan dilakukan dengan waktu yang cukup lama suhu pada ayam goreng tepung bisa saja mengalami penurunan. Menurut Pisestyani *et al.*, (2021) makanan yang disimpan pada suhu ruang dapat menyebabkan *S.aureus* tumbuh dan berkembang biak hingga  $10^5 - 10^6 \text{CFU/ml}$ . Hassan *et al.*, (2017) melaporkan bakteri *S. aureus* yang diuji cemaran dari ayam siap santap tidak mati meskipun

setelah 10 menit pemanasan pada suhu  $75^{\circ}\text{C}$ . Maka suhu harus ditingkatkan lagi sebesar  $12,36^{\circ}\text{C}$  untuk dapat menonaktifkan 90% sel yang hidup.

#### 4.3.1 Uji Katalase

Uji katalase pada sampel ayam goreng tepung secara keseluruhan menunjukkan hasil positif. Terbentuknya gelembung gas adalah sebagai hasil dari reaksi hidrolisis enzim katalase bakteri *S. aureus* dan hidrogen peroksida. Uji katalase dianggap positif jika terjadi pembentukan gelembung gas pada kaca objek. *Staphylococcus aureus* adalah jenis bakteri yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim katalase yang dapat mengurai hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) menjadi air dan gas oksigen ( $\text{O}_2$ ) (Budiyanto *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil uji katalase menunjukkan bahwa terjadi reaksi hidrolisis antara bakteri *S. aureus* dan hidrogen peroksida pada keseluruhan sampel (Gambar 4.6).



**Gambar 4.6 Hasil uji katalase *Staphylococcus aureus* ayam goreng tepung pada hidrogen peroksida (A) sampel blanko (B) Hasil positif sampel ayam goreng tepung yang ditandai dengan adanya gelembung pada hidrogen peroksida.**

Mustafa (2014) menjelaskan *S. aureus* memiliki mekanisme pertahanan yang banyak seperti enzim katalase yang berguna untuk detoksifikasi sel atau menetralkan efek bakterisida dari  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Katalase merupakan enzim yang berada

dalam sel tumbuhan, hewan dan bakteri aerob. Pada sel bakteri enzim katalase berfungsi untuk mengidentifikasi dan membedakan spesies *Staphylococcus* khususnya *S.aureus* (katalase positif) dan *Streptococcus* (katalase negatif).

#### 4.4 Uji *Salmonella sp.* pada Ayam Goreng Tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang

Pengujian bakteri *Salmonella sp.* pada ayam goreng tepung dilakukan melalui 3 tahap yaitu pra pengkayaan, pengkayaan dan uji biokimia menggunakan media TSIA. Uji kelimpahan bakteri *Salmonella sp.* dari media pengkayaan ke media XLDA dilakukan dengan teknik penggoresan (*streak plate*). Kemudian koloni dalam media selektif diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Media XLD (*Xylose Lysine Deoxycholate*) merupakan media selektif diferensial untuk mengetahui kemungkinan adanya bakteri *Salmonella sp.* Hasil identifikasi bakteri *Salmonella sp.* dapat dilihat dari media XLD (Christanti & Azhar,2019).



**Gambar 4.7 Hasil uji cemaran bakteri *Salmonella sp.* ayam goreng tepung**  
(A) sampel blanko (B) hasil positif sampel ayam goreng tepung menunjukkan adanya perubahan warna dan bintik hitam pada media XLDA.

Karakteristik bakteri *Salmonella sp.* pada umumnya ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning dan terdapatnya bitnik hitam pada media XLDA. Namun hasil pengujian *Salmonella sp.* pada beberapa sampel menunjukkan koloni transparan berwarna merah muda. Menurut Risdianti *et al.*,

(2023) medium XLDA memiliki kandungan *sodium deoxycholate* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan terdiri dari tiosulfat sebagai indikator H<sub>2</sub>S yang terlihat pada koloni yang tumbuh pada media XLDA. Selain itu, media ini dapat memfermentasi dekarboksilasi lisin dan *xilosa* serta produksi H<sub>2</sub>S. Warna kuning terjadi karena adanya penggunaan xilosa, laktosa dan sukrosa menjadi zat asam yang mengubah warna fenol merah menjadi kekuningan. Maulana *et al.*, (2022) menyatakan penampakan koloni *Salmonella sp.* yang khas pada media XLD akan menunjukkan koloni berwarna merah muda dengan/tanpa inti hitam. Sedangkan morfologi *Salmonella sp.* yang tidak khas maka akan menampakkan koloni berwarna kuning dengan/tanpa bintik hitam di sekitar media. Sampel akan kembali diinkubasi selama 24 jam ± 2 jam apabila yang tumbuh pada media bukan koloni yang khas. Jika tetap maka diambil 2 atau lebih koloni yang tidak khas menggunakan jarum ose lalu digoreskan kepada media TSIA miring secara zig-zag.

Berdasarkan pembagiannya Wessels *et al.*,(2021) memaparkan *Salmonella sp* non tifoid pada masa inkubasi 6-72 jam setelah dikonsumsi menyebabkan gejala seperti diare, muntah, lemas, darah dalam tinja, dehidrasi dan sakit perut. Sebaliknya *S. typhi* dan *S. paratyphi* memiliki masa inkubasi 1-4 minggu sehingga menimbulkan gejala seperti tifus, sakit kepala, demam, badan lemas, pegal – pegal, sembelit atau diare. Terdapatnya bakteri *Salmonella sp.* pada ayam goreng tepung menekankan bahwa kesadaran akan penempatan lokasi, hygiene personal serta penyimpanan ayam goreng tepung pada restoran dan outlet di sekitar Kelurahan Sumbersari Kota Malang masih rendah. Sebagai penyedia jasa makanan siap saji hendaknya mempelajari lebih dalam tentang pengelolaan

makanan yang baik sebelum disajikan kepada pembeli. Serta menjamin makanan tersebut memenuhi konsep “*halalan thayyiban*”. Halal dari sumber bahannya dan baik dalam proses pengelolaannya. Sehingga makanan tersebut dapat terhindar dari cemaran mikrobiologis yang tidak disadari dapat berbahaya bagi kesehatan apabila dikonsumsi berulang-ulang. Sebagaimana yang telah disebutkan dalam firman Allah SWT Q.S Al Baqarah ayat 168 yang berbunyi :

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

Artinya: "Wahai manusia, makanlah sebagian (makanan) di bumi yang halal lagi baik dan janganlah mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya ia bagimu merupakan musuh yang nyata”.

Menurut Tafsir Al Misbah makna “*halal*” adalah makanan yang tidak diharamkan memakannya dan tidak dilarang oleh Allah SWT. Halal mencakup zatnya dan cara memperolehnya. Sedangkan “*tayyib*” adalah makanan yang tidak merugikan apapun bagi pengonsumsi makanan tersebut (Shihab, 2002). Nuraini (2018) menjelaskan bahwa dalam konteks makanan dan minuman kalimat *halalan thayyiban* terdapat pada empat ayat dalam empat surat, Q.S Al Baqarah ayat 168, QS. Al Maidah ayat 88, QS. Al anfal ayat 69 dan Q.S An Nahl ayat 114. M. Hasby Ash Siddieqy menerangkan bahwa *thayyib* adalah makanan dan minuman yang tidak mengandung kemudharatan terhadap akal dan badan. Dalam Tafsir Al Maraghy makanan dan minuman yang baik adalah yang sedap dimakan, tidak kotor, baik karena zatnya sendiri ataupun rusak karena terlalu lama disimpan. Hasil uji kelimpahan bakteri *Salmonella sp.* pada ayam goreng tepung di

Kelurahan Sumbersari, Kota Malang menunjukkan bahwa 9 sampel seluruhnya tercemar oleh bakteri *Salmonella sp.* (Tabel 4.6).

**Tabel 4.6 Hasil uji kelimpahan *Salmonella sp.* pada ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang**

| No. | Sampel | Jumlah koloni     | Standar Cemar * | Ket. |
|-----|--------|-------------------|-----------------|------|
| 1.  | RSS 1  | $1,9 \times 10^5$ | Negatif/25 g    | TMS  |
| 2.  | RSS 2  | $9,1 \times 10^4$ | Negatif/25 g    | TMS  |
| 3.  | RSS 3  | $2,5 \times 10^5$ | Negatif/25 g    | TMS  |
| 4.  | RSS 4  | $8,9 \times 10^4$ | Negatif/25 g    | TMS  |
| 5.  | RSS 5  | $1,5 \times 10^4$ | Negatif/25 g    | TMS  |
| 6.  | OT 1   | $1,6 \times 10^4$ | Negatif/25 g    | TMS  |
| 7.  | OT 2   | $2,7 \times 10^4$ | Negatif/25 g    | TMS  |
| 8.  | OT 3   | $2,1 \times 10^4$ | Negatif/25 g    | TMS  |
| 9.  | OT 4   | $2,7 \times 10^4$ | Negatif/25 g    | TMS  |

Keterangan :

TMS : Tidak Memenuhi Standar

Berdasarkan hasil penelitian, keseluruhan sampel ayam goreng tepung yang diperoleh dari restoran dan outlet di Kelurahan Sumbersari, Kota Malang tidak memenuhi SNI No. 7388-2009 dimana bakteri *Salmonella sp.* pada daging ayam olahan harus negatif/25 g. *Sallmonella sp.* umumnya berada pada daging ayam mentah. Melimpahnya bakteri *Salmonella sp.* pada sampel ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang dapat disebabkan oleh faktor eksternal dan internal. Diantara faktor eksternal yang dievaluasi yaitu pada saat penyajian makanan baik di restoran siap saji dan outlet kondisi *food warmer* hidup namun dibiarkan terbuka dan tidak disertai dengan pengontrolan suhu yang tepat. Selain itu ayam goreng tepung tidak dimasak kembali melainkan langsung

diberikan kepada pembeli. Zelpina *et al.*, (2020) menyatakan bahwa *Salmonella sp.* dapat bertahan pada suhu 67°C dan memiliki pertumbuhan optimum pada suhu 20-45 °C. Kontaminasi bakteri ini dapat berasal dari darah, kotoran, jeroan dan bulunya. Air yang digunakan dalam proses produksi ayam juga dilaporkan berpengaruh terhadap kontaminasi bakteri *Salmonella sp.* Dari segi internal daging sebelum dihaluskan keseluruhan ayam goreng tepung memiliki tekstur daging yang *juicy*. Daging yang *juicy* memiliki kandungan air yang banyak, lembut dan terkadang masih terdapat bagian serat daging yang berwarna merah muda. Penggorengan daging yang tidak sempurna dapat menyebabkan *Salmonella sp.* dapat bertahan (*survive*) didalamnya.

Menurut Hyemin *et al.*, (2023) meskipun *Salmonella sp* tidak terlalu tahan panas dan sebagian besar serotipe dapat dibunuh dengan perlakuan panas ringan saat memasak, pemasakan yang tidak memadai dapat menyebabkan bakteri ini ditemukan dalam daging unggas yang dimasak. Daging ayam yang tidak matang dapat meningkatkan kemungkinan infeksi *Salmonella sp* hingga 20 kali lipat. Pada saat pengambilan makanan, terlihat dari 9 lokasi penelitian 8 diantaranya telah menggunakan capit namun dalam segi kebersihannya masih kurang steril. penjual ayam goreng tepung biasanya memberikan tambahan sayur mentah pada pelanggan. Beberapa penjamah makanan menggunakan capitan yang sama untuk mengambil ayam goreng tepung. Apabila sayuran tidak dicuci dengan air yang steril maka capitan yang digunakan untuk mengambil ayam goreng tepung dapat mengandung bakteri *Salmonella sp*. Secara langsung hal ini dapat mengakibatkan adanya kontaminasi silang pada saat penyajian. Menurut Apriani (2019) bakteri *Salmonella sp.* dapat menyebar melalui alat pengolahan yang kurang higienis dan

penyimpanan yang terlalu lama. Pada hasil penelitiannya sayuran mentah berupa mentimun yang tidak dicuci dengan air yang dimasak mengandung bakteri *Salmonella sp.* sebesar 33,33%. *Salmonella sp.* dapat menyebabkan penyakit serius pada manusia.

#### 4.4.1 Uji Biokimia *Salmonella sp.*

Uji biokimia menggunakan *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) dimanfaatkan untuk membedakan kemampuan bakteri *Salmonella* dalam menguraikan sukrosa, laktosa, dan dekstrosa serta mengindikasikan produksi H<sub>2</sub>S. Media TSIA terdiri dari dua bagian, yaitu bagian dasar (*butt*) dan bagian miring (*slant*). Setelah diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C, diamati perubahan bentuk dan warna media (Suripto & Alfani, 2022).



**Gambar 4.8 Hasil uji biokimia bakteri *Salmonella sp.*** (A) sampel blanko (B) hasil positif sampel ayam goreng tepung yang ditandai dengan endapan hitam dibagian bawah tabung reaksi pada media TSIA.

Hasil positif ditandai dengan perubahan warna merah menjadi kuning pada agar dalam tabung. Berdasarkan hasil penelitian seluruh sampel ayam goreng tepung menunjukkan hasil positif, di mana terjadi perubahan media TSIA dari warna merah menjadi kuning (Gambar 4.8). Selain itu, di bagian bawah tabung

reaksi terdapat endapan berwarna hitam. Media TSIA mengandung tiga jenis gula, yaitu glukosa, sukrosa, dan laktosa, serta tambahan besi sulfat dan natrium tiosulfat untuk mendeteksi produksi gas H<sub>2</sub>S (Armah *et al.*, 2021). Perubahan warna kuning pada agar dalam tabung disebabkan oleh bakteri *Salmonella sp.* yang mampu mengfermentasi glukosa untuk pertumbuhannya (Christanti & Azhar, 2019). Bakteri yang memfermentasi glukosa menghasilkan asam, Warna kuning menunjukkan adanya penurunan pH dalam beberapa jam. Fero sulfat dalam media bereaksi dengan gas H<sub>2</sub>S yang dihasilkan oleh bakteri, membentuk endapan hitam (Sari *et al.*, 2019). Suropto & Alfani (2022) menyatakan bahwa media akan berubah warna menjadi kuning jika terjadi asam, menjadi lebih merah jika basa, dan menjadi hitam jika terbentuk H<sub>2</sub>S. Jika media mengalami perubahan bentuk (membengkak), ini menunjukkan produksi gas H<sub>2</sub>S oleh bakteri.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari penelitian ini yang dapat diambil adalah :

1. Hasil uji *Total Plate Count* (TPC) ayam goreng di Kelurahan Sumbersari Kota Malang menunjukkan bahwa terdapat 3 sampel ayam goreng tepung yang melebihi standar yang telah ditetapkan oleh SNI 7889:2009 dimana jumlah tertinggi sebesar  $8 \times 10^5$  CFU/ml.
2. Terdapat kontaminasi bakteri patogen berupa bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella sp*, pada ayam goreng tepung di Kelurahan Sumbersari Kota Malang.
3. Hasil uji kelimpahan bakteri patogen pada sampel ayam goreng tepung yang didapatkan dari 5 restoran cepat saji dan 4 outlet di Kelurahan Sumbersari Kota Malang telah melebihi standar yang ditetapkan oleh SNI 7889:2009.

#### **5.2 Saran**

Saran yang dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya yaitu sebaiknya dalam pengujian sampel ayam goreng tepung dilakukan pengulangan minimal 3 kali dengan pengambilan sampel di waktu yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, 2003. *Tafsir Ibnu Katsir*. Jilid 7. Jakarta ; Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Adnyana P.AD, Swacita I.N.G, Suada I.K. 2023. Analisis Total Mikroba, *Coliform*, dan *Staphylococcus aureus* Daging Ayam Boiler di Pasar Tradisional Kecamatan Denpasar Selatan Bali. *Buletin Veteriner Udayana*. Vol.15 No.6
- Ahmad Dhea Satria. Makanan Halal Perspektif Majelis Ulama Indonesia (MUI) Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Studi Islam* 22 (2), 2021
- Aji O.R & Fiani N.N. 2021. Deteksi Keberadaan *Coliform* dan *Escherichia coli* Pada Es Batu Dari Penjual Minuman di Sekitar Kampus di Universitas Ahmad Dahlan. *Jurnal Metamorfosa*. Vol.8 No.2
- Al Bustomi Y. 2022. Status Cemaran Bakteri *Salmonella sp.* Pada Daging Ayam dan Status Higiene Sanitasi di Rumah Ayam Potong UD Berkah Putri Mandiri. *Tugas Akhir*. Jakarta : Universitas Binawan.
- Amin H & Arifai A. 2020. Kuliner Halal dan Higienis Menurut Islam. *SALIHA*. Vol.3 No.2
- Amirudin R.R, Darniati & Ismail. 2017. Isolasi dan Identifikasi *Salmonella sp.* Pada Ayam Bakar Di Rumah Makan Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *JIMVET*. Vol.1 No.3
- Andari S & Yudhayanti D. 2022. Isolasi Dan Identifikasi *Salmonella sp.* Pada Daging Ayam Segar Yang Dijual Di Pasar Legi Ponorogo. *Jurnal Delima Harapan* Vol.9 No.2
- Andilaga P.S. 2023. *Analisis Cemaran Escherichia coli, Salmonella sp. Staphylococcus aureus Pada Daging Ayam di Beberapa Pasar dan Supermarket Kota Malang*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Anshory, J, Yulianti E.D, Khuzaimah, U, Wirawanti I.W, Siddiq, M.N. Irawan, I. R. & Rozi, F. 2022. *Ilmu Bahan Pangan* . Padang PT Global Eksklusif Teknologi.
- Anwar Sabani R.F. 2022 Analisis Hadis *La Dharara Wala Dhiraran* Sebagai Dasar Fatwa Keharaman Rokok. *Jurnal Penelitian Ilmu Ushuluddin*.Vol.2 No.2
- Apriani L, Rahmawati, Kurniatuhadi R. Deteksi Bakteri *Salmonella* dan *Shigella* Pada Makanan Burger di Sungai Raya Dalam Pontianak. *Probiot*. Vol.8 No.3
- Arisanti R.R , Indriani C & Wilopo S.A. 2018. Kontribusi agen dan faktor penyebab kejadian luar biasa keracunan pangan di Indonesia: kajian sistematis. Vol 34 No 3

- Armah Z, Tandjungbulu Y.F, Padang U.S, & Pratama R. 2021. Perrumbuhan *Salmonella sp.* Pada Produk Makanan. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*. Vol.12 No.2
- 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. *Jurnal Teknologi*. Vol. 8 No.2
- SNI 7388-2009 Batas Maksimum Cemarannya Mikroba di dalam Pangan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Bahar M & Zulfa F. 2018. Potensi Antibakteri Isolat *Actinomycetes* Terhadap Aktivitas Proteolitik dan Amilolitik *Escherichia coli* ATTC 25922. *Jurnal Teknologi Laboratorium*. Vol. 7 No.1
- Barnes, J., Whiley, Ross, K., & Smith, J. 2022. Defining Food Safety Inspection. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol.19 No.2
- Buckle K.A, Edwards R.A, Fleet G.H, Wotton M. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta Penerbit Universitas Indonesia
- Budiyanto R, Satriawan N.E & Suryani A. 2021. Identifikasi dan Uji Resistensi *Staphylococcus aureus* Terhadap Antibiotik (*Chloramphenicol* Dan *Cefotaxime Sodium*) dari Pus Infeksi Piogenik Di Puskesmas Proppo. *Jurnal Kimia Riset*. Vol. 6 No.2
- Cahyadi I, Hermanto K, & Siaputra H. 2015. "Pengaruh Kualitas Produk Dan Harga Terhadap Minat Beli Ulang Fast Food Ayam Goreng Tepung Di Kalangan Mahasiswa Universitas Kristen Petra Surabaya." *Jurnal Hospitality dan Manajemen Jasa*. Vol. 3, No. 2
- Cahyaningsih C.T., Kushahadiwijaya H. Tholib A. 2009. Hubungan Higiene Sanitasi Dan Perilaku Penjamah Makanan Dengan Kualitas Bakteriologis Peralatan Makan Di Warung Makan. *Jurnal Berita Kedokteran Masyarakat*. Vol.5 No.6
- Cahyono D. Padaga M.C & Sawitri M.E. 2013. Kajian Kualitas Mikrobiologis *Total Plate Count (TPC)*, *Enterobacteriaceae* dan *Staphylococcus aureus* Susu Sapi Segar di Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Vol.8 No.1
- Chandra F & Ernalina Y. 2021. Analisis Angka Kuman Pada Makanan Siap Saji. *Media Ilmu Kesehatan*. Vol 10 No.1
- Dewi Rahmautami, Made Sukrama, Sri Budayanti, & Agus Hendrayana. 2022. Kontaminasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Sampel Lawar Ayam Khas Bali Di Lingkungan Kodya Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*. Vol 11 No.10

- Dewi T.N, Kasi P.D, & Wardi R.Y, 2023. Identifikasi Bakteri *Salmonella sp.* Pada Daging Ayam Boiler Beku di Toko Daging Kota Palopo. *Cokroaminoto Journal of Biological Science* Vol.5 No.1
- Ema F.A, Shanta R.N, Rahman Md.Z, Islam Md. I, & Khatun Mst.M. 2022. Isolation, Identification, and antibiogram studies of *Escherichia coli* from ready to eat foods in Mymensingh, Bangladesh. *Veterinary World*. Vol.15 No.6
- Fardiaz, S. 1998. *Fisiologi Fermentasi*. Bogor : Pusat Antar Universitas Lembaga Sumberdaya Informasi IPB.
- Fatiqin A, Novita R & Apriani I. 2016. Pengujian Salmonella dengan Menggunakan Media SSA dan *E.coli* Menggunakan Media EMBA Pada Bahan Pangan. *Indobiosains*. Vol.1 No.1
- Filza A, Bahar E, & Yulistini. 2014. Uji Daya Hambat Sabun Cuci Tangan Pada Restoran Waralaba di Kota Padang Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas* Vol. 3 No.3
- Garrity, G.M., Bell, J.A., & Lilburn, T.G. 2004. Taxonomic Outline Of The Prokaryotes Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Springer New York, Inc.
- Ghaffar A & Suryani E.M. 2022. Bakteriofag dan Aplikasi dalam Mengendalikan Bakteri Patogen untuk Meningkatkan Keamanan Pangan. *BIOMA*. Vol. 18 No.2
- Gorski L. 2012. Selective Enrichment Media Bias the Types of *Salmonella enterica* Strains Isolated from Mixed Strain Cultures and Complex Enrichment Broth. *PloS One*. Vol. 7 No.4
- Hajrawati, Fadhilah M, Wahyuni & Arief I.I. 2016. Kualitas Fisik, Mikrobiologis dan Organoleptik Daging Ayam Broiler Pada Pasar Tradisional di Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. Vol. 4 No. 3
- Hyemin O, Yoon W, Yoon W.J 2023. Salmonella Risk Assessment in Poultry Meat from Farm to Consumer in Korea. *Foods*. Vol. 12 No. 649
- Hamka .1982. *Tafsir Al Azhar*. Jilid I. Jakarta : Pustaka Panjimas
- Harlia E, Suryanto D, Teguh N & Rahmah K.N. 2017. Food Safety on Meat Products Based on Coliform Contamination. *International Seminar on Tropical Animal Contribution of Livestock Production on Food Sovereignty in Tropical Countries Yogyakarta*.
- Hassan, Iskandar C.F, Hamzehb R, Malekb N.J, Khouryc A.E, & Abiad. 2022. Heat Resistance Of *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Sp.*, And *Escherichia Coli* Isolated From Frequently Consumed Foods In The Lebanese Market. *International Journal Of Food Properties* Vol. 25 No. 1

- Holt, JG, NR, Krieg, PHA, Sneath, JT, Staley & ST Williams. 1994. 'Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9 th Edition, A Wolters Kluwer Company Philadelphia
- Hujjatusnaini N, Amin A.M, Mu'minah A, Dahlianti, Khatimah D.H, Khasanah P.U & Rasimah. 2022. Dampak Perilaku Masyarakat Membuang Sampah Terhadap Kualitas Air Anak Sungai Kahayan Mendawai 7 Ujung Kota Palangka Raya. *Jurnal Al-Nafis*. Vol. 2 No.2
- Ibrahim J, Kiramang K & Irmawaty. 2016. Tingkat Cemaran Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam yang Dijual di Pasar Tradisional Makassar. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. Vol. 3 No. 3
- Ihsan B. 2021. Identifikasi Bakteri Patogen (*Vibrio Spp.* Dan *Salmonella Spp*) Yang Mengkontaminasi Ikan Layang Dan Bandeng Di Pasar Tradisional. *JPHPI*. Vol.24 No.1
- Jiastuti T. 2018. Igiene Sanitasi Pengelolaaan Makanan dan Keberadaan Bakteri Pada Makanan Jadi di RSUD Dr. Harjono Ponorogo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol.10. No.1
- Kartikasari A.M, Hamid I.S, Elziyad M.T, Purnama, Damayanti R, Fikri F, & Praja R.N 2019. Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Kontaminan Pada Daging Ayam Broiler Di Rumah Potong Ayam Kabupaten Lamongan. *Jurnal Medik Veteriner*. Vol.2 No.1
- Kepmenkes RI No. 715/Menkes/SK/V/2003 Tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Jasa Boga, Depkes RI, Jakarta
- Permenkes. 2011. *Permenkes RI nomor 1096/menkes/per/vi/2011 Tentang Higiene Sanitasi Jasaboga*.
- Kementrian Pertanian. 2023. Statistik Konsumsi Pangan 2023 (*Statistic of Food Consumption*). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal, Jakarta.
- Kismiyati., S. Subekti, dan R.W.N. Yusuf. 2009. Isolasi dan identifikasi bakteri Gram negatif pada luka ikan maskoki akibat infestasi ektoparasit *Argulus sp.* *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol. 1 No. 2
- Kusuma G.P.A.W, Nocianitri K.A & Kartika Putri I.D.P. 2020. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik *Fermented Rice Rice Drink* Sebab Minuman Probiotik Dengan Isolat *Lactobacillus sp.* F213. *Jurnal Itepa* Vol. 9 No.2
- Mahulette . 2022. Kelimpahan dan Karakteristik Bakteri Koliform Pada Bakasang Bia Garu (*Tridacna gigas L*) Berdasarkan enis Bahan Pengawet. Vol.9 No.1
- Mamay. 2022. Penggunaan Ekstrak Kayu Secang dan Kol Ungu Pada Media *Mannitol Salt Agar* (MSA) untuk Menumbuhkan *Staphylococcus*. *Jurnal Analisis Kesehatan Klinikal Sains* Vol. 10 No.1

- Mandasari V & Tama B.T. 2011. Analisis Kepuasan Konsumen Terhadap Restoran Cepat Saji Melalui Pendekatan Data Mining: Studi Kasus XYZ. *Jurnal Generic*. Vol.6 No.1
- Marsanti A.S & Widiarini R. *Buku Ajar Higiene Santasi Makanan*. Ponorogo : Uwais Inspirasi Indonesia
- Martin C.G. 2019. *Airborne Infectious Microorganisms*. Encyclopedia of Microbiology. Page 52-60.
- Maulana L. Nasution S & Koostati R. 2022. Analisis Angka Lempeng Total, Cemar Bakteri *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, Dan *Escherichia Coli* Pada Abon Ikan Lele. *Agritepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, Vol.9 No.2
- Miko A & Arisa G. 2023. Pengaruh Pelatihan Terhadap Peningkatan Pengetahuan Dan Keterampilan Tenaga Penjamah Makanan Dalam Persiapan Makanan Di Rumah Sakit Umum Daerah Yulidin Away Tapaktuan Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal Pengabmas dan Edukasi*. Vol.5 No.1
- Munawwir & Ernawati, 2021. Gambaran Kualitas Bakteri Koliform Air Bersih Pada Sumur Gali di Desa Tongute Ternate Kecamatan Ibu Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. *Prosding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals*.
- Mustafa HSI. 2014. *Staphylococcus aureus* Can Produce Catalase Enzyme When Adding to Human WBCs as a Source of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Productions in Human Plasma or Serum in the Laboratory. *Journal of Medical Microbiology*. Vol.4 No.4
- Nasution M.Y, Pulungan A.S.S., Chairani F, Wulandari. 2020. Isolasi dan Identifikasi Biokimia Bakteri Asal Sungai BatangGadis Sumatera Utara. *Jurnal Biosains*. Ol.6 No.3
- Nuraini. 2018. Halalan Thayyiban Alternatif Qur'ani Untuk Hidup Sehat. *Al Mu'ashirah*. Vol.15 No.1
- Permatasari, I., Handajani, S., Sulandjari, S., & Faidah, M. (2021). Faktor Perilaku Higiene Sanitasi Makanan Pada Penjamah Makanan Pedagang Kaki Lima. *Jurnal Tata Boga*. Vol. 10 No.2
- Pransiska V, Emilia I, Novianti D, Mutiara D & Rangga. 2023. Deteksi Cemar Bakteri Pada Jamu Gendong Di Pasar KM 5 Kecamatan Kemuning Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 1 No.1
- Pisestyani H,Ramadhani N.N, Sudarwanto M, Lukman D.W & Wicaksono A. 2021. Praktik Sanitasi dan igiene Penjual Minuman Susu Aneka Rasa Siap Minum Berdasarkan umlah Koliform dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Medik Veteriner*. Ol.4 No.1
- Purbowarsito, H. 2011. *Uji Bakteriologis Air Sumur di Kecamatan Semampir Surabaya*. Skripsi. Surabaya : Universitas AirLangga.

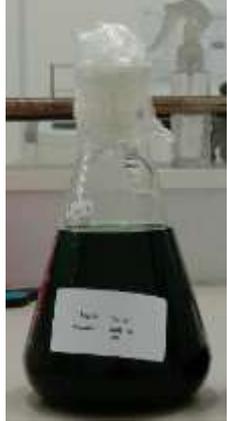
- Putri M.K, Oktari A, Oktiansyah R & Ulandari T. 2023. Uji Cemaran *Salmonella sp.* dan *Escherchia coli* Pada Makanan Olahan Daging Ikan Giling. *Maximus : J Bioscie & Life Sci.* Vol. 1
- Rahayu Y.P, Mambang D.E,P, Nasution .M, & Ramadani A.2023. Deteksi Cemaran *Staphylococcus aureus* Pada Ayam Krispy Lokal di Sekitar Salah Satu Universitas Kota Medan. *Journal of Pharmaceutical And Sciences.* Vol. 6 No.3
- Rahmadani, Puteri C.I.A, Ginting O.S.B. 2023. Uji Cemaran Mikroba Susu Kedelai Usaha Rumahan Di Kecamatan Medan Helvetia Kota Medan. *Jurnal Forte* Vol.3 No.1
- Rahmani, N., & Handayani, S., 2016, Kontaminasi Bakteri *Eschericia coli* Pada Makanan Dan Minuman Penjual Jajanan Di Lingkungan Pendidikan Muhammadiyah Limau, Jakarta Selatan, Arkesmas (Arsip Kesehatan Masyarakat). Vol.1 No.1.
- Rahmaniar S.A & Habib I. 2011. Perbandingan Kualitas Es Batu Warung Makan dengan Restoran di DIY dengan Indikator Jumlah Bakteri Coliform dan *Escherchia coli* Terlarut. *Mutiara Medika.* Vol.11 No.3
- Rahmautami D, Sukrama I.M.D, Budayanti N.N.S, Hendrayana M.A. 2022. Kontaminasi Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Sampel Lawar Ayam Khasbali Di Lingkungan Kodya Denpasar. *Jurnal Medika Udayana* Vol.11 No.10
- Rahmawati U., Subandrian D.R., Yuniarti. 2019. Pegaaruh Penyuluhan dengan Booklet Terhadap Peningkatan Pengetahuan, Praktik Higiene, Perorangan dan Penjamah Makanan. *Jurnal Riset Gizi* . Vol. 8 No. 1
- Risdayanti, A. Latif U.T & Wirawan H.P. 2023. Deteksi Keberadaan Bakteri Pengkontaminasi Pangan *Salmonella sp.* pada Telur. Filogeni : *Jurnal Mahasiswa Biologi.* Vol.3 No.3
- Riski K, Fakhrurrazi & Mahdi Abrar. 2017. Isolasi Balteri *Staphylococcus aureus* pada Ikan Asin Talang-talang (*Scomberoides commersonianus*) di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *JIMVET.* Vol.1 No. 3
- Rompre A., P. Servais, J. Baudart, M. R. de Roubin & P. Laurent. 2002. Detection and Enumeration of *Coliforms* in Drinking Water : Current Methods and Emerging Approaches. *Journal of Microbiological Methods.* Vol. 49 No. 1
- Rophi A.H .2022. Analisis Mutu Air Secara Mikrobiologi Pada Perlindungan Mata Air di Kelurahan Sentani Kota Distrik Sentani Kabupaten Jayapura. *Jurnal Pendidikan Biologi* Vol. 9 No. 1
- Rosmania & Yuniar. 2021. Pengaruh Waktu Penyimpanan Inokulum *Escherchia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada suhu dingin terhadap jumlah sel bakteri di Laboratorium Mikrobiologi. *Jurnal Penelitian Sains.* Vol.23 No.3

- Rudin N.A, Perdana N.G.A, Amalia N.N, Rohmah Z. 2019. Identifikasi Bakteri Patogen Pada Olahan Daging Sapi Penyebab KLB Keracunan Pangan Di Temanggung Tahun 2018. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Sainstek (SNPBS) ke-IV 2019*
- Sabaaturohma C.L, Pasek Gelgel K.T, & Suada I.K 2020. Jumlah Cemaran Bakteri *Coliform* dan Non- *Coliform* pada Air di RPU di Denpasar Melampaui Baku Mutu Nasional.
- Said M.A, Utami R.W & Khumaira A. 2023. Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) Simplisia Kunyit (*Curcuma Domestica*). *Prosding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol.1
- Sari D.P, Rahmawati & Rusmiyannto P.W, 2019. Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri *Coliform* Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. *Jurnal Labora Medika*. Vol.3 No.1
- Sari I.P, Rahmawati, & Kurniatuhadi R.2019. Angka Paling Mungkin Dan Deteksi *Coliform* pada Sampal Lalapan Daun Kemangi (*Ocimum bacilicum*) di Kota Pontianak. *Probiot* Vol.8
- Sartika D, Susilawati dan Arfani G. 2016 Identifikasi Cemaran Salmonella Sp. Pada Ayam Potong Dengan Metode Kuantifikasi Di Tiga Pasar Tradisional Dan Dua Pasar Modern Di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian* Vol. 21 No.2
- Shihab M.Q., 2002. *Tafsir Al Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al Qur'an*. Jakarta : Lentera Hati Vol.15
- Silvikasari. 2011. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Flavonoid Daun Gambir (Uncaria Gambir Roxb)*. Skripsi. Bogor : IPB Press.
- Sipayung S.M, Rahayu W.P & Nurjannah S. 2023. Prevalensi Cemaran Bakteri Indikator Sanitasi dan Patogen pada Daging Ayam dan Produk Olahannya di Indonesia : Sistematis Review dan Meta Analisis. *Jurnal Mutu Pangan* Vol. 10 No.2
- Soeparno & Rihastuti R.A. 2015. *Kontrol Kualitas Pangan Hasil Ternak*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Soesetyaningsih & Azizah, 2020. Akurasi Perhitungan Bakteri pada Daging Sapi Menggunakan Metode Hitung Cawan. *Berkala Sainstek* Vol.8 No.3
- Soni J, Sinha S, & Pandey R. 2024. Understanding Bacterial Patogenicity ; a Closer Look At The ourney Of armful Microbes. *Front*. Vol. 15
- Suswati E, Supangat S, Rahmat I.S, Mukarromah L.. 2020. *Aanalysis of Patogenic Bacteria in ready-to-eat Fried Chicken in the Jember University Campus Area.. Ilmu Tekno Peternak Trop*. Vol.9 No.2
- Theofanny M.J, Gunam I.B.W & Suwariani N.P 2021. Uji Angka Lempeng Total dan Kontaminan Koliform pada Susu Kedelai Bermerek yang Beredar di Kota Denpasar. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol.9 No.1

- Tyas D.E, Widyorini N & Solichin A, 2018. Perbedaan Jumlah Bakteri Dalam Sedimen Pada Kawasan Bermangrove Dan Tidak Bermangrove Di Perairan Desa Bedono, Demak. *Journal Of Maques*. Vol.7 No.2
- Ulilalbab A. Qomariyah U & Wulandari E.Y *et al.*, Pengantar Mikrobiologi. Banten : PT Sada Kurnia Pustaka
- Wahyuni S, Erina, Daud A.K, Fakhrurazi, Jalaludin M & Helmi T.Z. 2022. Isolasi *Salmonella sp.* dan Prevalensinya pada Tembolok (Ingluviens) Ayam Buras dan Ayam Ras di Pasar Ayam Peunayong Kota Banda Aceh. *Jurnal Sain Veteriner*, Vol. 40. No. 3
- Wardhana D.K, Haskito A.E.P, Purnama M.P.E, Safitri D.A & Annisa S. 2021. Detection of Microbial Contamination in Chicken Meat From Local Markets in Surabaya, East Java, Indonesia. *Vet World*. Vol. 14 No.12
- Wardhana D.K, Safitri D.A, Annisa S, Effendi M.H, & Harijani N.2021 Deteksi Cemaran *Escherichia coli* dengan metode *Most Probable Number* (MPN) pada Daging Ayam di Pasar Kota Surabaya. *Jurnal Medik Veteriner*. Vol.4 No.1
- Wati R.Y. 2018. Pengaruh Pemanasan Media *Plate Count Agar* (PCA) Berulang Terhadap Uji *Total Plate Count* (TPC) di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Pertanian Unand. Vol.1 No.2
- Wessels K, Rip D, & Gouws P. 2021. *Salmonella* in Chicken Meat: Consumption, Outbreaks, Characteristics, Current Control Methods and the Potential of Bacteriophage Use. *Foods*. Vol. 10
- Widyastuti D.A & Nurdiansyah F, 2017. Deteksi Molekuler Mikroorganisme Patogen pada Bahan Pangan dengan Metode PT-PCR. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. Vol.1 No.1
- Wulansari N.T., & Parut A.A. 2017. Pengendalian Jumlah Mikroorganisme Pada Tangan Melalui Proses *Hand Hygiene*. *Jurnal Media Sains* Vol. 3 No. 1
- Yunita M, Hendrawan Y, Yulianingsih R. 2015. Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (Total Plate Count) Dengan Metode Pour Plate. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol. 3 No. 3,
- Zelpina E, Walyani S, Niasono A.B & Hidayati F. 2020. Dampak Infeksi *Salmonella sp.* dalam Daging Ayam dan Produknya Terhadap Kesehatan Masyarakat. *JHECDs*. Vol.6 No.1
- Zheng Y., Chen H., Yao M., & Li X. 2018. *Bacterial Patogens were Detected from Human Exhaled Breath Using a Novel Protocol*. *J. Aerosol*.

## LAMPIRAN

## Lampiran 2. Dokumentasi Bahan

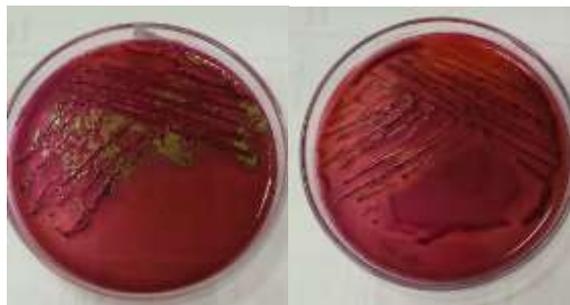
|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|    |    |   |   |
| <i>Buffer Peptone<br/>Water</i>   | Plate Count Agar  | Lactose Broth   | Briliant Lactose<br>Bile Broth   |
|   |   |  |  |
| Eosin Methylene<br>Blue Agar  | Rappaport<br>Vasiliadis   | Xylose Lysine<br>Deoxycolate Agar   | Mannitol Salt<br>Agar  |
|  |  |   |  |
| H2O2  | TSIA  |   |  |

**Lampiran 3.** Hasil Uji MPN dan TPC *E.coli*

Uji Penduga pada media LB

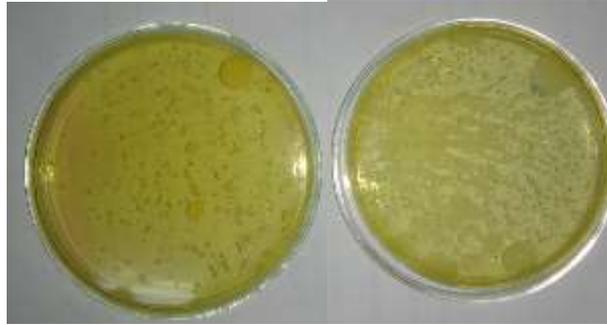


Uji Penegas pada media BGLB



Uji Pelengkap pada media EMBA

**Lampiran 4.** Hasil Uji kelimpahan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media MSA dan Hidrogen Peroksida



Uji cemarannya bakteri *S. aureus* pada media MSA

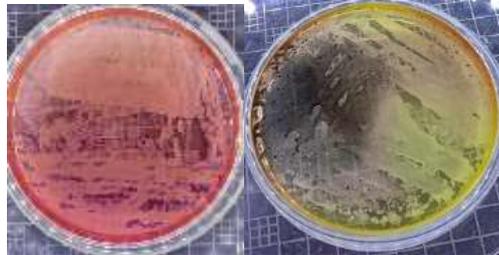


Katalase Positif

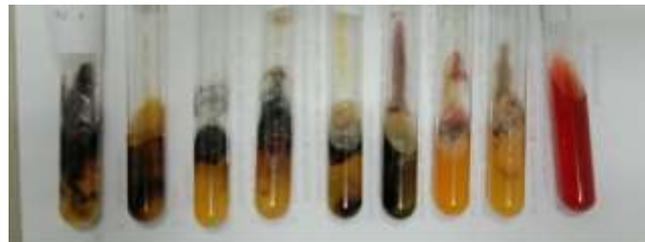
**Lampiran 5.** Hasil Uji kelimpahan bakteri *Salmonella sp*



Tahap pengayaan pada media  
Rappaport Vasiliadis



Uji kelimpahan bakteri *Salmonella sp.* pada  
media XLDA



Uji biokimia bakteri *Salmonella sp.* pada media  
TSIA



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG

Jalan Gajayana Nomor 50, Telepon (0341)551354, Fax. (0341) 572533 Website:  
<http://www.uin-malang.ac.id> Email: [info@uin-malang.ac.id](mailto:info@uin-malang.ac.id)

**KARTU KONSULTASI SKRIPSI**

**IDENTITAS MAHASISWA**

NIM : 19620034  
Nama : LUTFI HANDAYANI  
Program Studi : BIOLOGI  
Semester : Genap TA 2023/2024  
Dosen Pembimbing : Ir. Hj. Liliek Harianie A.R, M.P  
Judul Skripsi : Evaluasi Kelimpahan Bakteri Patogen Pada Ayam Goreng Tepung di Sekitar Kelurahan Sumbersari Kota Malang

**IDENTITAS BIMBINGAN**

| No  | Tanggal Bimbingan | Nama Pembimbing                 | Deskripsi Proses Bimbingan                | Status          |
|-----|-------------------|---------------------------------|---|-----------------|
| 1   | 3 April 2023      | Ir. Hj Liliek Harianie A.R, M.P | Konsultasi Judul Skripsi                  | Sudah Dikoreksi |
| 2   | 21 Sept 2023      | Ir. Hj Liliek Harianie A.R, M.P | Konsultasi BAB I, II, III                 | Sudah Dikoreksi |
| 3.  | 15 Nov 2023       | Ir. Hj Liliek Harianie A.R, M.P | ACC BAB I, II, III                        | Sudah Dikoreksi |
| 4.  | 5 Feb 2024        | Ir. Hj Liliek Harianie A.R, M.P | Konsultasi Revisi BAB I, II, III          | Sudah Dikoreksi |
| 5.  | 15 Mei 2024       | Oky Bagas Prasetyo, M.Pd        | Konsultasi Integrasi Sains & Islam BAB I  | Sudah Dikoreksi |
| 6.  | 8 Juni 2024       | Ir. Hj Liliek Harianie A.R, M.P | Konsultasi BAB III, IV                    | Sudah Dikoreksi |
| 7.  | 24 Juni 2024      | Oky Bagas Prasetyo, M.Pd        | Konsultasi Integrasi Sains & Islam BAB II | Sudah Dikoreksi |
| 8.  | 1 Juli 2024       | Ir. Hj Liliek Harianie A.R, M.P | Konsultasi BAB III, IV, V                 | Sudah Dikoreksi |
| 9.  | 3 Juli 2024       | Oky Bagas Prasetyo, M.Pd        | Konsultasi Integrasi Sains & Islam BAB IV | Sudah Dikoreksi |
| 10. | 4 Juli 2024       | Ir. Hj Liliek Harianie A.R, M.P | ACC SKRIPSI                               | Sudah Dikoreksi |

Telah disetujui  
Untuk mengajukan ujian Skripsi/Thesis/Disertasi

Malang, 4 Juli 2024

Pembimbing Skripsi



Ir. Hj. Liliek Harianie AR, M.P  
NIP. 19620901 199803 2 001



Kelembagaan Program Studi Biologi

Dr. Erika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 1974101800312 2 002



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

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

**Form Checklist Plagiasi Skripsi**

**Nama : Lutfi Handayani**

**NIM 19620034**

**Judul : Evaluasi Kelimpahan Bakteri Patogen Ayam Goreng Tepung di Sekitar Kelurahan Sumbersari Kota Malang**

| No | Tim Cek Plagiasi            | Tgl Cek     | Skor Plagiasi | TTD   |
|----|-----------------------------|-------------|---------------|---|
| 1  | Azizatur Rohmah, M.Sc       |             |               |   |
| 2  | Berry Fakhry Hanifa, M.Sc   |             |               |   |
| 3  | Bayu Agung Prahardika, M.Si | 9 Juli 2024 | 29 %          |  |



Mengetahui,  
Ketua Program Studi Biologi,  
**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P**  
NIP. 198110201 200901 1 019