

**UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella* sp DAN *Coliform* PADA TEMPE DI
KABUPATEN GOWA**

**TEST OF *Salmonella* sp AND *Coliform* BACTERIA CONTAMINATION IN
TEMPEH IN GOWA DISTRICT**



Diajukan kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2025

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**UJI CEMARAN BAKTERI *salmonella sp* DAN *Coliform* PADA TEMPE DI
KABUPATEN GOWA**

**Putri Wulandari
105131106820**

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing skripsi
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 28 Februari 2025

Menyetujui Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II

apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes

apt. Rahmah Mustarin, S.Farm, M.PH

PANITIA SIDANG UJIAN

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Skripsi dengan judul “ UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella sp* DAN *Coliform* PADA TEMPE DI KABUPATEN GOWA ”.

Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada:

Hari/Tanggal : Jum'at ,28 Februari 2025

Waktu : 08.00

Tempat : Lantai 4 Ruangan D

Ketua Tim Penguji I :

apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid.,S.Farm.,M.Si

Anggota Penguji 1

Anggota Penguji 2

apt. Fityatun Usman,S.Si.,M.Si

apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes

Anggota Penguji 3

apt.Rahmah Mustarin,S.Farm, M.PH

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Mahasiswa : Putri Wulandari
Tempat/Tanggal lahir : Makassar 06 juli 2002
Tahun masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama pembimbing akademik : apt. Sri Widyastuti, S.Si.,M.KM
Nama pembimbing skripsi : 1. apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes
2. apt. Rahmah Mustarin,S.Farm, M.PH

JUDUL PENELITIAN :

“UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella sp* DAN *Coliform* PADA TEMPE DI KABUPATEN GOWA ”.

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi, untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhamadiyah Makassar.

Makassar, 28 Februari 2025
Mengesahkan,

apt. Sulaiman, S.Si., M.Si
Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama Mahasiswa : Putri Wulandari
Tempat/Tanggal lahir : Makassar 06 juli 2002
Tahun masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama pembimbing akademik : apt. Sri Widyastuti, S.Si.,M.KM
Nama pembimbing skripsi : 1. apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes
2. apt. Rahmah Mustarin,S.Farm, M.PH

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

“UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella sp* DAN *Coliform* PADA TEMPE DI KABUPATEN GOWA ”.

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 28 Februari 2025

Putri Wulandari
NIM. 105131106820

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Putri Wulandari
Nama Ayah : ABD.Haris
Nama Ibu : Salmiah
Tempat, Tanggal Lahir : Makassar, 06 Juli 2002
Agama : Islam
Alamat : Antang jln.Nipa-nipa
Nomor Hp : 08131106820
Email : pwulan259@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

- TK GRAHA JANNAH (2007-2008)
- SD INPRES NIPA-NIPA (2008-2014)
- SMP Negeri 20 Makassar (2014-2017)
- SMA Negeri 10 Makassar (2017-2020)
- Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar (2020-2024)

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

SKRIPSI, 28 Februari 2025

**UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella sp* DAN *Coliform* PADA TEMPE DI
KABUPATEN GOWA.**

ABSTRAK

Latar Belakang : Tempe kedelai merupakan makanan tradisional Indonesia yang mendunia, dibuat pertama kali oleh masyarakat di daerah Jawa Tengah dan muncul pada tahun 1700-an. Tempe banyak dikenal sebagai makanan fermentasi yang berasal dari bahan dasar kedelai.

Tujuan Penelitian: Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menguji batas cemaran mikroorganisme dalam produk tempe.

Metode Penelitian: Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Deteksi jumlah cemaran *Coliform* menggunakan metode Most Probable Number (MPN) dengan tahapan Uji Dugaan, Uji Penegasan, sedangkan *Salmonella sp* dideteksi dengan medium *Salmonella Shigella Agar (SSA)*.

Hasil Penelitian : Berdasarkan hasil semua sampel tempe kedelai yang berasal dari Kabupaten Gowa memiliki jumlah cemaran coliform yang melebihi batas SNI 3144-2015, yaitu maksimal 10 APM/g, sehingga belum memenuhi standar baku mutu cemaran coliform yang ditetapkan. Hasil negatif untuk pengujian *Salmonella sp* pada sampel. Tidak terdeteksi *Salmonella sp* memenuhi syarat batas cemaran *Salmonella sp*, yaitu negatif/25g

Kata Kunci : Tempe kedelai, coliform, *Salmonella sp*

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Thesis, 28 February 2025

TEST OF *Salmonella sp* AND *Coliform* BACTERIA CONTAMINATION IN
SOYBEAN TEMPEH IN GOWA DISTRICT

ABSTRACT

Background: Soybean tempeh is a worldwide traditional Indonesian food, first made by people in the Central Java region and appeared in the 1700s. Tempeh is widely known as a fermented food derived from soybeans.

Research Objectives: The purpose of this study was to test the limit of microorganism contamination in tempeh products.

Research Methods: The method used in this research is the experimental method. Detection of *Coliform* contamination using the Most Probable Number (MPN) method with the stages of Presumptive Test, Confirmation Test, while *Salmonella sp* was detected with *Salmonella Shigella Agar (SSA)* medium.

Research Results: Based on the results of all soybean tempeh samples originating from Gowa Regency, the number of coliform contamination exceeds the limit of SNI 3144-2015, which is a maximum of 10 APM/g, so it has not met the quality standards for *coliform* contamination set. Negative results for *Salmonella sp* testing on samples. Not detected *Salmonella sp* meets the *Salmonella sp* contamination limit requirements, which is negative/25g.

Keywords: Soybean tempeh, *coliform*, *Salmonella sp*.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis masih diberi kesehatan dan kesempatan untuk dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella sp* DAN *Coliform* PADA TEMPE KEDELAI DI KABUPATEN GOWA”. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, manusia panutan bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini dapat selesai dengan baik tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ayahanda Abd.Haris dan Ibunda Salmiah yang selalu memberikan semangat dan do’a yang tidak pernah putus untuk saya, serta segenap keluarga tercinta yang telah memberikan bantuan moral maupun do’anya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.ir. H. Abd.Rakhim Nanda,S.T.,M.T.,IP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Prof. Dr. dr. Suryani As’ad, M.Sc, Sp.GK(K) selaku Dekan FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan dengan baik.
4. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes., selaku ketua Program Studi S1 Farmasi.
5. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes., sebagai pembimbing pertama dan Ibu apt. Rahmah Mustarin,S.Si.,M.PH sebagai pembimbing kedua yang selalu

sabar dalam membimbing penulis untuk menyusun dan menyelesaikan skripsi.

6. Ibu apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid.,S.Farm.,M.Si sebagai ketua penguji dan Ibu apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si sebagai anggota penguji yang tiada hentinya memberikan saran dan masukan kepada peneliti demi kesempurnaan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen dan staf Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai.
8. Kedua orang tua tercinta, Ibunda Salmiah dan ayahanda Abd.Haris , yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun materi dan mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan, kerja keras, dan kesabaran yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis, serta kasih sayang dan do'a yang tiada henti.
9. Keluarga besar Farmasi terkhusus teman seperjuangan angkatan 20 (MILLEPOUM). Untuk B20 Farmasi terimakasih telah kebersamai penulis yang sudah menjadi keluarga, teman yang saling menguatkan sampai hari ini, sudah berjuang sejauh ini, sudah kuat sampai tamat.
10. Terkhusus untuk teman-temanku Masnia,Usra, Hasma dan Hadistia teman yang banyak terlibat dalam proses penyelesaian skripsi saya. Terima kasih untuk orang-orang baik ini yang selalu ada saat saya butuh pertolongan, terima kasih sudah menjadi teman yang baik selama masa-masa sulit dari awal hingga akhir

11. Teman-teman seperjuangan semasa SMA hingga saat ini kepada Afni yang telah memberikan semangat, bersedia membantu, memberi dukungan dan menghibur sehingga dapat menyelesaikan pendidikannya.
12. Teruntuk diri sendiri, terima kasih karena tidak menyerah, terima kasih karena sudah kuat. Tidak masalah untuk lelah yang tiap hari di rasakan akhirnya sekarang bisa di selesaikan dari yang awalnya tidak yakin sekarang sudah dibuktikan. Hebat. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini.

Makassar, 12 Maret 2025

Putri Wulandari
105131106820

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Tempe Kedelai	7

B. Bakteri	11
C. Uraian Bakteri Uji	12
D. Metode MPN	16
E. Kerangka Konsep	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Jenis penelitian	19
B. Waktu dan tempat penelitian	19
C. Metode Kerja	19
D. Prosedur kerja	19
E. Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
BAB V PENUTUP	32
A. A.Kesimpulan	32
B. B.Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	39
DAFTAR TABEL	
Tabel 2.1 Mutu Tempe	8
Tabel 2.2 Batas Cemaran Mikroba	10
Tabel 2.3 Nilai MPN	18
Tabel 4.1 Hasil uji pendugaan dengan menggunakan metode MPN	28
Tabel 4.2 Hasil uji penegasan dengan menggunakan metode MPN	29
Tabel 4.3 Hasil dari Uji <i>Salmonella</i> sp dengan menggunakan media SSA	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja	37
Lampiran 2. Proses pembuatan tempe pada pabrik.....	39
Lampiran 3. Penyiapan sampel	42
Lampiran 4. Proses Uji Penegasan	45
Lampiran 5. Proses Uji SSA	46
Lampiran 6. Hasil uji pendugaan	47
Lampiran 7. Hasil uji penegasan	50
Lampiran 8. Hasil uji SSA	53
Lampiran 9. Surat izin penelitian	54
Lampiran 10. Kode etik	55
Lampiran 11. Hasil turnitin	56



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tempe merupakan makanan tradisional Indonesia yang mendunia, dibuat pertama kali oleh masyarakat di daerah Jawa Tengah dan muncul pada tahun 1700-an. Tempe banyak dikenal sebagai makanan fermentasi yang berasal dari bahan dasar kedelai. Kedelai yang paling umum digunakan dalam pembuatan tempe adalah kedelai (*Glycine max*), namun beberapa inovasi tempe lainnya menggunakan kacang-kacangan seperti kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) sebagai pengganti kedelai (Kristiadi & Lunggani, 2022).

Tempe merupakan produk yang ideal bagi pertumbuhan mikroba karena mengandung berbagai nutrisi. Selain itu, rendahnya kualitas sumber daya pekerja, proses pengolahan sederhana, dan peralatan pengolahan yang konvensional menyebabkan tempe berisiko terkontaminasi mikroba patogen. Cemaran mikroba pada tempe dapat berasal dari bahan baku, pekerja, peralatan pengolahan, dan lingkungan produksi. Tempe berkualitas baik dengan ketahanan produk cukup lama memerlukan perhatian dalam kebersihan proses dan bahan yang digunakan. Hal ini penting karena tempe merupakan golongan bahan makanan yang mudah rusak. Badan Standarisasi Nasional telah menetapkan standar mutu tempe pada SNI 3144- 2015 (Polandos *et al.*, 2023).

Fermentasi merupakan cara pengawetan bahan pangan dari bahan mentah dengan bantuan mikroorganisme. Proses ini juga dapat mengubah rasa, aroma dan tekstur pada makanan. Proses pengolahan bahan mentah melalui proses ini

dapat meningkatkan kualitas makanan yang memiliki nilai gizi tinggi serta memudahkan proses pencernaan dalam tubuh (Sulastri *et al.*, 2022).

Bakteri adalah kelompok organisme mikroskopis yang pada umumnya bersel tunggal, dan tidak memiliki membran inti sel. Pada umumnya organisme ini memiliki dinding sel namun tidak berklorofil. walaupun berukuran kecil bakteri berperan penting dalam kehidupan sehari-hari, beberapa kelompok bakteri dikenal bermanfaat untuk kehidupan, antara lain bakteri telah digunakan dalam sektor industri pangan, namun ada juga bakteri yang merugikan, seperti bakteri yang membusukkan bahan-bahan makanan dan bahkan menyebabkan infeksi dan penyakit bagi manusia (Febriza *et al.*, 2021).

Coliform dan *Salmonella sp.* sering dijadikan standar utama kebersihan pangan di industri. Hal ini dikarenakan dalam jumlah berlebih kedua bakteri ini dapat menurunkan kualitas produk pangan dan membahayakan konsumen dikarenakan akan menimbulkan penyakit khususnya pencernaan. Adanya keberadaan *Coliform* dan *Salmonella sp.* menunjukkan bahwa kurangnya tingkat kebersihan dan keamanan pangan, sehingga ada kontaminasi dalam bahan atau proses produksi (Khaq & Dewi, 2017).

Studi penelitian mengungkapkan bakteri *Coliform* terdapat 2 jenis yaitu fekal dan non fekal yang menjadi indikator standar dalam sanitasi kebersihan pada bahan pangan. Adanya bakteri *Coliform* pada bahan makanan yang dikonsumsi harus diketahui karena menjadi indikator atau pertanda adanya cemaran bakteri fekal atau *Escherichia coli* (Safitri, 2022).

Sebagaimana Allah SWT berfirman di dalam Al-Qur'an Surah Al Baqarah ayat 168:

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

Terjemahan-Nya :

"Wahai manusia, makanlah sebagian (makanan) di bumi yang halal lagi baik dan janganlah mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya ia bagimu merupakan musuh yang nyata." (Kemenag RI,2014).

Berdasarkan Syekh Abdurrahman bin Nashir as Sa'di, pakar tafsir abad 14 H dalam Tafsir As-Sa'di menyatakan, ayat tersebut dialamatkan kepada seluruh manusia, baik yang mukmin maupun yang kafir. Allah telah memberikan karunia kepada mereka dengan memerintahkan kepada mereka untuk makan dari seluruh yang ada di bumi seperti biji-bijian, hasil tanaman, buah-buahan, dan hewan dalam 'keadaan halal' yaitu yang telah dihalalkan buat kalian untuk dikonsumsi, yang bukan dari rampasan maupun curian, bukan pula diperoleh dari hasil transaksi bisnis yang diharamkan, atau dalam bentuk yang diharamkan, atau dalam hal yang membawa kepada yang diharamkan, 'lagi baik', maksudnya bukan yang kotor seperti bangkai, darah, daging babi, dan seluruh hal-hal yang kotor dan jorok (As-Sa'di, 2024).

Dari penelitian sebelumnya (Bambang et al, 2014), dilakukan analisis deteksi cemaran *coliform* dan *Salmonella sp.* dengan sampel tempe bungkus plastik. Data Uji Most Probable Number (MPN) yang diperoleh digunakan sebagai kontrol atau pembanding untuk Uji MPN pada sampel tempe yang dikemas daun pisang.yang ada di Kecamatan Sidorejo dan Kecamatan Tingkir, Kota Salatiga dinyatakan belum memenuhi standar. Lima sampel tersebut

mempunyai nilai MPN cemaran *coliform* melebihi ambang batas dari standar SNI 3144-2015 yaitu 10 APM/g. Hanya sampel E yang memenuhi standar SNI 3144-2015 yaitu 7,5 APM/g.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempe yang diproduksi dengan kemasan daun pisang dan plastik di dapatkan hasil positif untuk cemaran bakteri *Coliform* dan hasil negatif untuk *Salmonella sp.* Hasil uji sampel tempe kemasan plastik dari 5 sampel yang diuji terdapat 2 sampel tempe yang sudah memenuhi syarat kelayakan sesuai dengan SNI 3144-2015 Tempe Kedelai (Khaq & Dewi, 2017).

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yaitu apakah tempe kedelai yang diproduksi di industri rumah tangga, Kabupaten Gowa, telah memenuhi standar tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan?

C. Maksud dan Tujuan Penelitian

1. Maksud penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui batas cemaran mikroorganisme dalam produk tempe kedelai yang di produksi oleh industri rumah tangga, Kabupaten Gowa.

2. Tujuan penelitian

a. Tujuan umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menguji batas cemaran mikroorganisme dalam prodak tempe kedelai yang di produksi oleh industri rumah tangga Di Kabupaten Gowa.

b. Tujuan khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk memastikan bahwa produk tempe kedelai yang di produksi oleh industri rumah tangga, Di Kabupaten Gowa telah memenuhi batas cemaran mikroorganisme.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Manfaat dari penelitian ini agar dapat memberikan manfaat teoritis dengan mendalaminya cara bakteri patogen mencemari tempe kedelai dan berkontribusi pada literatur ilmiah tentang keamanan pangan serta mikrobiologi. Hasilnya dapat diterapkan dalam praktik produksi yang lebih aman dan melindungi kesehatan masyarakat dari resiko konsumsi produk tercemar.

2. Manfaat Praktis

Manfaat dari penelitian ini memiliki manfaat praktis yang signifikan, termasuk meningkatkan keamanan konsumen, membantu produsen meningkatkan praktik produksi, memastikan kepatuhan terhadap regulasi, meningkatkan reputasi industri, dan mengurangi risiko wabah penyakit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tempe Kedelai

1. Pengertian Tempe

Tempe adalah makanan berbahan dasar kedelai (*Glycine max*) yang diolah menggunakan proses fermentasi dengan bantuan kapang berupa *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus* Saito, *Rhizopus stolonifer*, atau *Rhizopus arrhizus*. Tempe memiliki warna putih karena miselia kapang tumbuh dan merekatkan biji-biji kedelai sehingga membentuk tekstur padat. Fermentasi kedelai dengan bantuan kapang tersebut menyebabkan perubahan fisik maupun kimia. Senyawa-senyawa kompleks dihidrolisis menjadi lebih sederhana sehingga tempe dapat lebih mudah dicerna tubuh. Kandungan yang terdapat dalam tempe berupa air 64%, protein 18,3%, lemak 4%, karbohidrat 12,7%, kalsium 129 mg/100g, fosfor 154 mg/100 g dan zat besi 10 mg/100 g. Jumlah asam lemak bebas yang ada pada kedelai sebesar 1 persen akan meningkat menjadi 30 persen ketika kedelai difermentasikan menjadi tempe (Bambang *et al*, 2014).



Gambar 2.1 Tempe

Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Bahan Baku

- a. Biji Kedelai
- b. Ragi
- c. Daun Pisang
- d. Air

(Novijanto *et al.*, 2010).

3. Proses Pembuatan

Proses pembuatan tempe kedelai diawali dengan pembuatan kedelai, lalu kedelai dimasak dan direndam selama semalam. Kemudian kedelai dicuci, dihilangkan kulit tipisnya, ditiriskan dan diberikan ragi tempe dengan perbandingan tertentu, dikemas dalam pembungkus plastik atau daun pisang, serta inkubasi. Tempe segar hanya dapat disimpan sekitar 2-3 hari pada suhu ruang atau 5 hari pada suhu rendah dan kemudian kualitasnya akan menurun. Tempe yang disimpan lebih dari waktu tersebut akan membuat pertumbuhan kapang terhenti dan bakteri pengurai tumbuh, sehingga tempe menjadi busuk (Bambang *et al*, 2014).

Pertama bersihkan kedelai dari benda asing seperti batu dan lain-lain kemudian cuci dengan air, kemudian simpan dalam panci, tuangkan air

mendidih sehingga semua biji kedelai terendam dalam air selama 12 jam. Setelah 12 jam cuci kembali dengan air dingin dan aduk-aduk dengan tangan sampai semua kulit kedelai terkelupas dan bijinya terbelah, lalu buang kulit yang terkelupas. Kedelai yang sudah bersih dikukus selama 30 menit sampai terlihat empuk. Kemudian terbarkan dalam tampah yang bersih dan kering. Tambahkan tepung tapioca 1 sendok makan untuk 1 kg kedelai dan aduk sampai rata. Lalu kipas sampai suhu kamar sekitar 30 °C. Kemudian taburkan ragi tape (*Rhizopus oligosporus*) sesuai kebutuhan. Setelah itu kemas dengan pembungkus, biasa menggunakan plastic atau daun pisang. Jika menggunakan dengan plastic, tusuk-tusuk plastic dengan jarum hingga meratas (Alvina *et al.*, 2019)

4. Mutu Tempe

Secara umum karakteristik fisikokimia tempe telah memenuhi syarat mutu tempe kedelai (SNI 3144:2015) (Laksono *et al.*, 2019). Di dalam tempe terkandung berbagai zat gizi yang diperlukan oleh tubuh seperti protein, karbohidrat, lemak, dan mineral. Pada setiap 100 g tempe terkandung 20,8 g protein, 13,5 g karbohidrat, 8,8 g lemak, 0,19 mg vitamin B1, 155 mg kalsium dan sedikit (Ellent *et al.*, 2022)

Tabel 2.1 Mutu Tempe

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
2.	Tekstur		kompak, jika diiris tetap utuh (tidak mudah rontok)
3.	Warna		putih merata pada seluruh permukaan
4.	Bau		bau khas tempe tanpa adanya bau amoniak
5.	Kadar Air	Fraksi massa %	maks.65
6.	Kadar Abu	Fraksi massa %	min.7
7.	Kadar Lemak	Fraksi massa %	min.15

8.	Kadar Serat	Fraksi massa %	maks.2,5
9.	Kadmium (Cd)	Mgkg	maks.0,2
10.	Timbal (Pb)	Mgkg	maks.0,25
11.	Timah (Sn)	Mgkg	maks.40
12.	Merkuri (Hg)	Mgkg	maks.0,03
13.	Cemaran arsen (AS)	Mgkg	maks.0,25
14.	Cemaran mikroba		
15.	Coliform	APM/Gram	maks.10
16.	Salmonella	-	negatif/25g

Sumber: SNI 3144:2015

5. Masalah Kebersihan Pabrik

Kebersihan adalah pekerjaan yang berhubungan dengan kesehatan dengan menjaga dan melindungi kebersihan individu. Untuk menghindari terjadinya kontaminasi pangan dengan zat-zat yang menimbulkan gangguan kesehatan, maka perlu diterapkan higiene pangan, selama penyiapan, penanganan, penyimpanan dan pengangkutan pangan sampai makanan dan minuman tersebut siap dikonsumsi oleh masyarakat atau konsumen. Tujuan higiene pangan adalah untuk menjamin keamanan dan kebersihan pangan, mencegah konsumen jatuh sakit, menghindari penjualan pangan dengan mengorbankan pembeli, dan mengurangi kerusakan atau pemborosan pangan (Alvina *et al.*, 2019).

6. Cemaran Mikroba (BPOM, No 13 tahun 2019)

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia termasuk Bahan Tambahan Pangan,

bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman.

Keamanan Pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah Pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi.

Cemaran Mikroba adalah cemaran dalam Pangan Olahan yang berasal dari mikroba yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia.

Kriteria Mikrobiologi adalah ukuran manajemen resiko yang menunjukkan keberterimaan suatu pangan atau kinerja proses atau sistem keamanan pangan yang merupakan hasil dari pengambilan sampel dan pengujian mikroba, toksin atau metabolitnya atau penanda yang berhubungan dengan patogenisitas atau sifat lainnya pada titik tertentu dalam suatu rantai pangan.

Tabel 2.2 Batas Cemaran Mikroba

Kategori Pangan	Jenis mikroba/Parameter Uji mikrobiologi	N c m M				Metode Analisis
		N	c	m	M	
Kedelai Fermentasi	<i>Salmonella sp</i>	5	0	negatif/25	NA	ISO 6579
	<i>Coliform</i>	5	0	3 APM/g	NA	ISO 4831

Sumber : BPOM, No 13 tahun 2019

N : Jumlah sampel yang harus diambil

c : Jumlah sampel yang dianalisis dari N

m : Batas mikroba

M : Batas maksimal mikroba

B. Bakteri

1. Pengertian Bakteri

Bakteri merupakan salah satu golongan organisme prokariotik (tidak mempunyai selubung inti) namun bakteri memiliki informasi genetik berupa DNA yang berbentuk sirkuler, panjang dan bisa disebut nucleoid. Tes biokimia pewarnaan gram merupakan kriteria yang efektif untuk klasifikasi. Hasil pewarnaan akan menunjukkan perbedaan dasar dan kompleks pada sel bakteri (struktur dinding sel), sehingga dapat membagi bakteri menjadi 2 kelompok yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Pada pewarnaan Gram, golongan bakteri gram positif akan memberikan warna ungu karena memiliki lapisan peptidoglikan setebal 20-80nm sedangkan Bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis yaitu 5-10 nm dengan komposisi utama: lipoprotein, membran luar dan polisakarida (Holderman *et al.*, 2017).

a) Bakteri *Salmonella sp.*

Salmonella sp. merupakan pathogen zoonotic dan tergolong Enterobacteriaceae yaitu merupakan bakteri basil gram negatif. Badan Kesehatan Dunia WHO, (2014) menyatakan *Salmonella sp* adalah genus bakteri yang merupakan penyebab utama penyakit bawaan makanan di seluruh dunia (Darmayani *et al.*, 2017).

Salmonella sp. adalah salah satu spesies bakteri yang termasuk dalam anggota family enterobacteriaceae. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit menular yang disebut salmonellosis. Bakteri ini umumnya menyerang usus manusia. Bakteri *Salmonella sp* merupakan bakteri yang bersifat anaerob fakultatif (Fajar *et al.*, 2018).

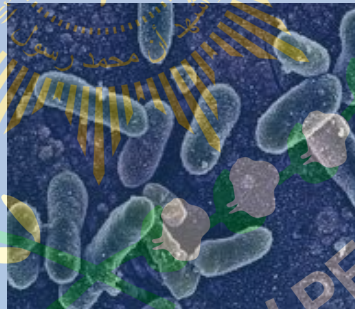
Bakteri *Salmonella* sp. biasanya ditemukan pada bahan pangan yang mengandung protein cukup tinggi sebagai media yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroorganisme (Darmayani *et al.*, 2017).

b) Bakteri *Coliform*

Coliform dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan kualitas dari lingkungan air, tanah dan makanan. Kelompok bakteri ini berasal dari sistem pencernaan hewan, termasuk manusia dan juga pada tinja. Keberadaan bakteri *Coliform* dalam produk fermentasi pangan dapat ditolerir jika jumlahnya tidak melampaui ambang batas yang telah ditentukan 10 MPN/g yaitu 10 unit tumbuh (grow unit) *Coliform* pada setiap gramnya (Mahulette *et al.*, 2022).

2. Uraian Bakteri Uji

a) Bakteri *Salmonella* sp



Gambar 2.2 Bakteri *Salmonella* sp

Klasifikasi *Salmonella* sp adalah sebagai berikut (Walsh, 2011):

Kingdom : Bacteria

Phylum : Probacteria

Class : Gamma probacteria

Ordo : Enterobacteriales
Family : Enterobacteriaceae
Genus : Salmonella
Spesies : *Salmonella sp*

b) Morfologi

Salmonella sp adalah suatu genus berbentuk batang pendek, gram negatif, bergerak dengan flagella, enterobacteria nonspora membentuk, terutama motil dengan diameter sekitar 0,7-1,5 μ M, Panjang dari 2-5 μ , dan flagella yang berproyek disegala penjuru (yaitu petrichous). *Salmonella sp* bersifat aerob dan tumbuh pada pH 6-8 dan suhu 37°C, dalam air biasa bertahan selama 4 minggu, dalam feses diluar tubuh manusia tahan hidup selama 1-2 bulan (Irfan, 2019).

c) Patogenesis

Salmonella sp masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan yang terkontaminasi kuman. Sebagian kuman dimusnahkan oleh asam lambung dan sebagian lagi masuk ke usus halus dan berkembang biak. Bila respons imunitas humoral mukosa IgA usus kurang baik maka kuman akan menembus sel-sel epitel terutama sel M dan selanjutnya ke lamina propia. Di lamina propia kuman berkembang biak dan difagosit oleh sel-sel fagosit terutama oleh makrofag. Kuman dapat hidup dan berkembang biak di dalam makrofag dan selanjutnya dibawa ke plaque peyeri ileum distal dan kemudian ke kelenjar getah bening mesenterika. Selanjutnya melalui duktus torasikus kuman yang terdapat di dalam makrofag ini masuk ke dalam sirkulasi darah

(mengakibatkan bakterimia pertama yang asimtomatik) dan menyebar ke seluruh organ retikuloendotelial tubuh terutama hati dan limpa. Di organ-organ ini meninggalkan sel-sel fagosit dan kemudian berkembang biak di luar sel atau ruang sinusoid selanjutnya masuk ke dalam sirkulasi darah lagi yang mengakibatkan bakterimia yang kedua kalinya dengan disertai tanda-tanda dan gejala penyakit infeksi sistemik, seperti demam, malaise, myalgia, sakit kepala dan sakit perut (Masriadi, 2017).

d) Bakteri *Coliform*

Coliform merupakan bakteri yang dapat hidup di saluran pencernaan manusia, adanya bakteri ini menunjukkan terkontaminasinya makanan baik produk pengolahan berbahan susu maupun makanan yang mengandung kadar air yang cukup tinggi (Saadah, 2017).

Bakteri *Coliform* dalam pewarnaan gram akan menghasilkan warna merah dimana kandungan pada dinding sel bakteri gram negatif terdapat 10-20% peptidoglikan dan diluarannya tersusun atas protein fosfolipida serta protein lipopolisakarida. Lain daripada itu pewarnaan gram positif yang cenderung memiliki polimer iurus akan memunculkan warna ungu dimana dalam dinding sel bakterinya mengandung 60-100% peptidoglikan (Ismail, 2019).

Bakteri gram positif memiliki dinding sel yang lebih tebal daripada bakteri gram negatif, yang terdiri dari lapisan mukopeptida dan dua jenis asam teiokat (Hamidah *et al.*, 2019). *Escherichia coli* merupakan

contoh dari bakteri *Coliform* yang terkandung dalam tinja atau kotoran manusia. Penemuan *Escherichia coli* bermula ditemukan pada tahun 1885 dimana tinja seorang anak kecil diisolasi dengan Theodor Escherich yang karena penelitiannya nama bakteri “*Escherichia*” tersebut diberikan sebagai bentuk penghargaan dan *Escherichia coli* telah dipublikasi sejak tahun 1920. Jika dalam makanan terdapat adanya bakteri ini kemungkinan makanan tersebut sudah tercemar tinja manusia yang tentunya tidak sesuai dengan standar kebersihan pangan ((Dhafin, 2017).



Gambar 2.3 Bakteri *Escherichia coli*

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli*, yaitu: (Sumampouw, 2019)

Kingdom : Bacteria
Divisi : Proteobacteria
Class : Gamma Proteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : Escherichia
Spesies : *Escherichia coli*

C. Metode MPN

Penelitian Pradiko *et al.*, (2019), MPN (Most Probable Number) atau angka perkiraan terdekat merupakan suatu cara untuk menganalisis bakteri golongan coli yang memiliki kemampuan memfermentasi laktosa dan menghasilkan gas, yang merupakan parameter pencemaran suatu sampel air. Analisis MPN *Coliform* berlangsung dalam beberapa tahap, tahap utama uji praduga (*presumptie Test*), tahap kedua uji penegasan:

1. Uji Praduga

Uji praduga dilakukan untuk mendeteksi bakteri *Coliform* yang teramat kecil porsinya dalam air terutama untuk air minum kemasan maupun bahan pangan lainnya. Nilai MPN yang ditunjukkan berdasarkan kombinasi tabung positif dan negatif tersebut tidak menunjukkan konsentrasi yang sebenarnya, namun berlaku sebagai penunjuk angka bakteri *Coliform* dengan derajat kepercayaan (*leel of significant*) dalam statistic sebesar 94%. Merupakan tes pendahuluan tentang ada tidaknya kehadiran bakteri *Colifrom* berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan coli. Pada Uji penduga ini digunakan media Lactosa Broth (LB), diinkubasi 1 x 24 jam pada suhu 37°C terbentuknya asam dilihat dari kekeruhan pada media laktosa dan gas yang dihasilkan dapat dilihat dalam tabung durham berupa gelembung udara. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas di dalam tabung durham dan apabila tidak menghasilkan gas maka diinkubasi lagi selama 48 jam pada suhu 37°C (Dhafin, 2017).

2. Uji Penegasan

Uji penegasan merupakan uji kepastian untuk membuktikan ada tidaknya bakteri *Coliform* dan *Colifecal* berdasarkan terbentuknya gelembung gas yang terdapat pada tabung Durham di medium Brilliant Green Lactose Broth (BGLBB). Tabung akan dinyatakan positif jika terbentuk gelembung gas di dalam tabung Durham. Banyaknya kandungan bakteri *Coliform* dan *Colifecal* dapat dilihat dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi positif terbentuk gelembung gas dan dibandingkan dengan tabel MPN. Metode MPN dilakukan untuk menghitung jumlah mikroba pada medium cair BGLBB. Inkubasi dilakukan 1 x 24 jam dengan suhu 45°C (Annisa, 2016)

Tabel 2.3 Nilai MPN

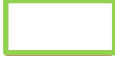
Tabel MPN untuk tiga seri tabung dengan 0,1, 0,01, dan 0,001 g inoculum (95% confidence intervals)											
Tabung Positif				Conf. lim.		Tabung Positif				Conf. lim.	
0,10	0,01	0,001	MPN/g	bawah	Atas	0,10	0,01	0,001	MPN/g	Bawah	Atas
0	0	0	<3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	5	17	200

1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	Tempe Kedelai			1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	Tempe Daun Pisang			2	2	210	40	430
2	0	1	14				2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1.000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	Standar Mutu Tempe SNI 3144-2015				2	1100	180	4,100
2	1	2	27					3	>1100	420	--

Sumber : Farmakope Ed. VI

Persyaratan Mikrobiologi
 -Bakteri patogen: *Salmonella sp* & *Coliform*
 -Kadar bakteri total:
 Kadar bakteri total tidak lebih dari 10 APM/gram

E. Kerang

-  : Variabel Bebas
-  : Variabel Terikat

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium yaitu Deteksi cemaran bakteri *Coliform* dan *Salmonella sp* pada tempe.

B. Waktu dan tempat penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar, Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga November 2024.

C. Populasi dan sampel

Sampel yang digunakan adalah tempe kemasan daun pisang di peroleh di Kabupaten Gowa kecamatan Somba opu, Pallangga dan Bajeng.

D. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam melakukan penelitian diantaranya adalah autoclave, batang L , bunsen, cawan petri, erlenmeyer 500 ml, gelas beaker 100 ml, hot plate, inkubator, objek glass, pipet mikro P1000, pipet mikro P2000, rak tabung, tabung reaksi, tabung Durham, timbangan analitik.

2. Bahan

Untuk bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa tempe berkemasan daun pisang dari beberapa produsen Sampel yang diambil, NaCl 0,9%, aquades, medium Lactose Broth (LB), Brilliant Green Lactose bile Broth 2% (BGLB 2%), dan *Salmonella Shigella Agar (SSA)*.

E. Prosedur Kerja

1. Penyiapan alat dan bahan

Terlebih dahulu alat-alat gelas disterilisasi dengan panas kering (udara kering) pada oven. Sterilisasi dilakukan pada temperatur 170°C selama ± 1 jam. Jarum ose disterilkan dalam nyala api bunsen sampai merah membara. Selanjutnya, Media yang digunakan disterilkan

dengan sterilisasi basah (uap air panas bertekanan) yaitu dengan menggunakan autoklaf. Sterilisasi ini akan dilakukan selama 15 menit dengan suhu 121°C dan dengan tekanan 2 atm

2. Preparasi dan Pengenceran

Sampel uji diencerkan dengan 6 seri pengenceran, yaitu: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , dan 10^{-6} . Awal pengenceran sampel dilakukan dengan mencampurkan 25g sampel yang telah dihancurkan ke dalam 225 ml NaCl 0,9% dan dihomogenkan (pengenceran 10^{-1}). Kemudian dalam mendapatkan pengenceran 10^{-2} , suspensi awal diambil sebanyak 1 ml, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml NaCl 0,9% dan dihomogenkan. Demikian dengan pengenceran 10^{-3} , suspensi diambil sebanyak 1 ml dari pengenceran 10^{-2} , lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml NaCl 0,9% lainnya dan dihomogenkan. Setelah itu, dari pengenceran 10^{-3} diambil sebanyak 1 ml, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi pengenceran 10^{-4} berisi 9 ml NaCl 0,85%. Pengenceran 10^{-4} diambil sebanyak 1 ml, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi pengenceran 10^{-5} berisi 9 ml NaCl 0,9%. Untuk mendapatkan pengenceran 10^{-6} , pengenceran 10^{-5} diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung pengenceran 10^{-6} berisi 9 ml NaCl 0,9% (Bambang *et al*, 2014).

3. Deteksi Bakteri *Coliform*

Berikut adalah prosedur kerja yang lebih lengkap untuk pengujian *Coliform* pada tempe kedelai sesuai dengan standar ISO 4831:2006-2 :

a. Persiapan Sampel:

1) Dipilih sampel tempe kedelai yang mewakili produk yang akan diuji.

2) Ambil sampel dengan teknik aseptik untuk memastikan kebersihan dan representativitas sampel.

b. Praperlakuan Sampel:

Jika diperlukan, lakukan praperlakuan pada tempe kedelai, seperti homogenisasi atau pengenceran, untuk memfasilitasi proses analisis.

c. Isolasi Bakteri:

1) Siapkan media kultur yang sesuai untuk isolasi bakteri *Coliform* pada tempe kedelai.

2) Inkubasi sampel pada suhu dan kondisi yang sesuai untuk mempromosikan pertumbuhan bakteri *Coliform*.

3) Gunakan medium selektif, seperti *Brilliant Green Bile Broth*, dan inkubasi pada suhu yang sesuai (misalnya, 37°C) untuk mengisolasi bakteri *Coliform*.

d. Uji Dugaan (Presumptive Test)

Masing-masing suspensi dari pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} , dan 10^{-6} diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam 3 tabung berisi 9 ml Lactose Broth dengan tabung durham terbalik. Suspensi sampel

pengenceran 10^{-4} dimasukkan ke dalam 3 seri pertama tabung reaksi berisi 9 ml Lactose Broth sebanyak masing-masing 1 ml.

Selanjutnya suspensi sampel pengenceran 10^{-5} diambil sebanyak

masing-masing 1 ml, dan dimasukkan ke dalam 3 seri kedua tabung reaksi berisi 9 ml Lactose Broth. Terakhir suspensi sampel pengenceran 10^{-6} diambil sebanyak masing-masing 1 ml, dan dimasukkan ke dalam 3 seri ketiga tabung reaksi berisi 9 ml Lactose Broth. Seluruh tabung diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24-48 jam dan setelahnya dicatat jumlah tabung yang membentuk gas pada masing-masing pengenceran (Khaq & Dewi, 2017).

e. Uji Penegasan (Comfirmative Test)

Tabung tiap pengenceran dari Uji Dugaan yang positif (terbentuk gas), secara hati-hati dikocok dengan vortex. Kemudian setiap tabung tersebut diambil 1 ose, dan dipindahkan ke tabung reaksi berisi 10 ml media *Brilliant Green Lactose bile Broth* (BGLB) 2% yang didalamnya terdapat tabung durham terbalik. Kemudian semua tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Uji dinyatakan positif jika terbentuk gas dalam tabung durham. Pembentukan gas pada tiap tabung pengenceran dicatat jumlahnya, kemudian kombinasi tabung positif disesuaikan dengan tabel MPN (FDA BAM Appendix 2, 2001) dan dinyatakan dalam satuan APM/g (Khaq & Dewi, 2017)

4. Deteksi Bakteri *Salmonella sp.*

Larutan suspensi pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} , dan 10^{-6} masing-masing diambil sebanyak 0,2 ml. Kemudian, larutan suspensi tersebut ditaburkan pada permukaan medium spesifik *Salmonella Shigella Agar* (SSA) dan diratakan dengan batang L steril. Tiap seri pengenceran dibuat 3 kali

ulangan. Setelah semua seri pengenceran diinokulasikan, medium *Salmonella Shigella Agar* (SSA) diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24-48 jam. Deteksi cemaran bakteri *Salmonella sp* dilihat dari ada (+) atau tidak ada (-) pertumbuhan bakteri tersebut. Jika tumbuh koloni *Salmonella sp* koloni tersebut tidak akan berwarna (*colorless*) dengan inti hitam besar di tengah (Khaq & Dewi, 2017).

Pemantauan Kualitas:

- a. Lakukan kontrol kualitas pada media kultur dan peralatan laboratorium secara rutin.
- b. Pastikan bahwa kondisi inkubasi dan prosedur analisis sesuai dengan standar.

Pelaporan Hasil:

- a. Rangkum hasil analisis, termasuk keberadaan atau ketidakberadaan *Salmonella sp* pada tempe kedelai.
- b. Sesuaikan hasil dengan batasan yang ditetapkan oleh standar keamanan pangan atau regulasi terkait.
- c. Sertakan informasi mengenai angka MPN (*Most Probable Number*) atau jumlah koloni *Salmonella* yang terdeteksi.

5. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan perlakuan sampel dan ulangan tiga kali. Data yang sudah diolah kemudian dinilai kuantitas bakteriologis *Coliform* dan kualitas ada atau tidaknya *Salmonella sp* (Khaq & Dewi, 2017).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu masalah keamanan pangan di Indonesia adalah keracunan pangan yang disebabkan karena mengonsumsi suatu makanan yang beracun atau terkontaminasi bakteri atau mikroorganisme. Dalam fermentasi makanan diantaranya adalah *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* berguna dalam pembuatan tempe. Tidak sedikit kasus kejadian penyakit yang diakibatkan oleh pangan yang masih menjadi masalah yang serius di berbagai negara termasuk Indonesia.

Dari penelitian sebelumnya (Khaq & Dewi, 2017) dilakukan deteksi cemaran bakteri *Coliform* dan *Salmonella* pada tempe yang dikemas daun pisang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata sampel produsen tidak memenuhi batas baku pencemaran *Coliform*. Dengan nilai cemaran *Coliform* tertinggi >1100 APM/g dan nilai terendah 7 APM/g. Sedangkan *Salmonella sp* deteksi rata-rata menghasilkan positif. Tujuan dilakukannya uji deteksi bakteri *Coliform* dan *Salmonella* pada tempe untuk memastikan produk layak untuk dikonsumsi dari segi kualitas dan kebersihan produk.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tempe Kedelai yang diproduksi di Kabupaten Gowa. Sampel yang dipilih untuk diteliti sebanyak tiga sampel yang diambil dari industri pabrik tempe yang dikemas dengan daun pisang yang berada di 3 kecamatan yaitu, Somba Opu, Palangga Dan Bajeng. Hal ini didasarkan pada peraturan BPOM nomor 13 tahun 2019 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan pada jenis pangan olahan Fermentasi Kedelai.

Penelitian ini dimulai dari proses pengujian uji cemaran mikroba *Coliform* yakni dengan metode Most Probable Number (MPN) yang digunakan untuk mengetahui kontaminasi akibat bakteri *Coliform*. Dalam metode Most Probable Number (MPN) ada dua pengujian yang dilakukan yaitu uji pendugaan dilakukan untuk mendeteksi awal kontaminasi oleh mikroorganisme patogen atau bahan kimia berbahaya dalam sampel, seperti produk pangan, air, dan lingkungan. Sampel yang digunakan 25 gram sampel dengan pengenceran variasi tiga tingkat konsentrasi yaitu 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} . Hal ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi yang berbeda dan mengurangi tingkat kontaminasi sehingga memudahkan untuk mengidentifikasi koloni yang tumbuh pada sampel.

Pengenceran sampel menggunakan NaCl yang bertujuan untuk menjaga ketahanan hidup isolate bakteri karena NaCl (larutan garam fisiologi yang terbuat dari garam NaCl dengan konsentrasi 0,9% b/v berfungsi untuk menjaga keseimbangan ion sel mikroba.

Dalam penelitian ini media yang digunakan adalah Lactose Borth (LB) untuk uji pendugaan menurut (Partic, 2008) Lactose borth digunakan sebagai medium untuk mendeteksi kehadiran *Coliform* dalam air makanan, dan produk susu. Kemudian media Lactose Borth (LB) di tambahkan dengan Bromothymol blue (BTB) bertujuan untuk mengukur pH larutan atau mendeteksi perubahan pH, Laktosa dapat mempengaruhi stabilitas warna dalam Bromothymol blue (BTB). Bromothymol blue (BTB) merupakan salah satu indikator pH yang dapat digunakan atau ditambahkan dalam suatu medium pertumbuhan bakteri yang bersifat asam atau basa (Dhany *et al.*, 2013). Dan media Brilliant Green Lactose

bile Broth (BGLB) untuk uji Penengasan dilakukan untuk mengonfirmasi hasil uji pendugaan yang lebih spesifik dan meyakinkan keberadaan *Coliform*.

1. Uji Pendugaan

Dari hasil analisis Uji Most Probable Number (MPN)/Angka Paling Mungkin (APM), menunjukkan bahwa semua sampel yang diujikan secara nyata melebihi batas baku cemaran *coliform* SNI 3144-2015, yaitu maksimal 10 APM/g. Hasil uji pendugaan dengan menggunakan metode MPN dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Hasil uji pendugaan dengan menggunakan metode MPN

Sampel	Pengenceran			MPN	Persyaratan SNI
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³		
1	2	2	2	35	Tidak memenuhi standar 10 APM/gram.
2	2	1	2	27	
3	1	1	1	11	

Keterangan: 1 = Jumlah positif *Coliform*
2 = Jumlah positif *Coliform*

Berdasarkan hasil uji pendugaan dengan Lactose Borth (LB) setelah 24-48 jam inkubasi. Penentuan nilai MPN *Coliform* pada sampel tempe dilihat dengan adanya gelembung gas pada tabung Durham dan warna media menjadi keruh, dan jumlah tabung pada uji pendugaan untuk tiga seri pengenceran dihitung tabungnya. Angka kombinasi jumlah tabung positif sesuai dengan jumlah tabung durham yang terbentuknya gas dan warna media menjadi keruh pada tiap-tiap pengenceran.

Untuk menentukan nilai MPN untuk tiga seri pengenceran berdasarkan nilai pada tabel MPN *Coliform* Menunjukkan semua sampel yang di uji melebihi standar batas SNI 3144-2015, Yaitu maksimal 10 APM/g.

2. Uji Penegasan

Selanjutnya dilakukan uji penegasan untuk mengetahui kontaminasi akibat bakteri *Coliform*. Pengujian ini menggunakan media Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB) 2%. Penggunaan media Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB) 2% pada uji penegasan berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan flora mikroba yang tidak diharapkan, Positif jika terdapat kekeruhan dan gelembung gas pada tabung durham (Khopipa, 2021). Hasil uji penegasan dengan menggunakan metode MPN dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2 Hasil uji penegasan dengan menggunakan metode MPN

Sampel	Pengenceran			MPN	Persyaratan SNI
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³		
1	1	1	1	11	Tidak memenuhi standar 10 APM/gram.
2	2	1	1	20	
3	1	1	1	11	

Keterangan: 1 = Jumlah tabung positif *Coliform*

2 = Jumlah tabung positif *Coliform*

Berdasarkan hasil uji penegasan dengan BGLB 2% setelah 24-48 jam inkubasi. Menunjukkan semua sampel yang di uji melebihi standar batas SNI 3144-2015, yaitu maksimal 10 APM/g. Beberapa faktor penyebab

kontaminasi *Coliform* meliputi kualitas air yang digunakan dalam produksi, kondisi sanitasi pekerja dan peralatan, serta lingkungan sekitar. (Kusuma & Dewi, 2016) menyatakan bahwa keberadaan *Coliform* pada pangan menunjukkan adanya polusi dan sanitasi yang buruk.

Peralatan produksi diduga menjadi salah satu faktor kontaminasi *Coliform*. Wadah penirisan kedelai untuk sampel menggunakan wadah bambu. Wadah pencucian semua sampel menggunakan tong atau ember plastik dengan lubang-lubang di bagian samping bawah. Wadah bambu memiliki banyak pori dan serat yang dapat menahan bakteri pengkontaminasi dibandingkan plastik dan besi (Kusuma & Dewi, 2016). Peralatan produksi hanya disiram dengan air tanpa sabun setelah digunakan dan terkadang ditumpuk di tempat yang kurang bersih saat tidak digunakan. Penelitian oleh (Kusuma & Dewi, 2016) menunjukkan bahwa kontaminasi *Coliform* pada dangke melalui cetakan memiliki risiko lebih besar dibandingkan dengan tangan pekerja, karena cetakan yang tercemar setelah pencucian akan bersentuhan langsung dengan produk. Tempat inkubasi semua sampel menggunakan alas kayu yang kadang dilapisi karung plastik, namun jarang diganti atau dibersihkan. Menurut (Kusuma & Dewi, 2016) melakukan penelitian terhadap deteksi cemaran pada tempe dan hasil yang didapatkan positif adanya bakteri *Coliform* yang dimana di akibatkan kurangnya kebersihan dan pemilihan wadah yang tidak tepat sehingga dapat mengakibatkan adanya bakteri pada produk.

3. Pengujian *Salmonella sp*

Pengujian Bakteri *Salmonella sp* dilakukan untuk mendeteksi bakteri *Salmonella sp* pada sampel. Medium yang digunakan yaitu medium *Salmonella Shigella Agar (SSA)* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif sehingga medium ini bersifat selektif untuk bakteri gram negatif khususnya *Salmonella sp*. Jika tumbuh koloni *Salmonella sp* koloni tersebut tidak akan berwarna (colorless) dengan inti hitam besar di tengah. (Khaq & Dewi, 2017) Dapat dilihat hasil deteksi *Salmonella sp* pada sampel, tidak terdeteksi adanya cemaran bakteri pada sampel. Hasil uji *Salmonella sp* menggunakan media SSA dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Hasil dari Uji *Salmonella sp.* dengan menggunakan media SSA

Sampel	SSA 10 ⁻¹	SSA 10 ⁻²	SSA 10 ⁻³
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-

Keterangan: - = Negatif *Salmonella sp*
 + = Positif *Salmonella sp*

Berdasarkan hasil negatif untuk pengujian *Salmonella sp* pada sampel (Tabel 3) menunjukkan bahwa sampel tersebut aman dari bakteri *Salmonella sp*. Respon negative menunjukkan bahwa Sampel dari tempe ini tidak terkontaminasi.

Deteksi *Salmonella sp* dalam air produksi pada sampel tidak memengaruhi produk akhir tempe. Ini disebabkan oleh jumlah kontaminasi yang sangat rendah serta proses pengolahan yang efektif dalam

menghilangkan *Salmonella sp*, di mana kedelai mengalami pemanasan dan fermentasi. *Salmonella sp* dan beberapa jenis coliform dapat dibasmi dengan pemanasan pada suhu minimal 70°C selama 30 menit, pasteurisasi, dan penggunaan klorin dengan kadar 0,5-1 ppm (Kusuma & Dewi, 2016). Selama perendaman, pH kedelai menurun menjadi 4,5-5,3 akibat produksi asam laktat oleh bakteri asam laktat, yang menciptakan kondisi yang tidak menguntungkan bagi pertumbuhan kapang (Nugraini *et al.*, 2016).

Salah satu bakteri asam laktat, *Lactobacillus plantarum*, diketahui dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis *Salmonella sp*. Selain itu, *Rhizopus sp* juga menghasilkan asam laktat yang dapat menekan perkembangan *Salmonella sp*. (Nugraini *et al.*, 2016). Penurunan pH yang drastis membuat kedelai menjadi lingkungan yang tidak bersahabat bagi bakteri kontaminan (Nugraini *et al.*, 2016), sehingga pencucian setelah perendaman dan pemecahan tidak menambah kontaminasi *Salmonella sp*. karena kondisi kedelai yang masih asam dan jumlah kontaminasi *Salmonella sp*. Oleh karena itu, persentase sampel tempe kedelai dengan tingkat kontaminasi *Coliform* yang belum memenuhi standar SNI 3144-2015 adalah 100%. Sedangkan untuk sampel tempe kedelai yang memenuhi standar adalah 100%.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Semua sampel tempe kedelai dengan sampel S_1 , S_2 , S_3 yang berasal dari Kabupaten Gowa memiliki jumlah cemaran *coliform* yang melebihi batas SNI 3144-2015, yaitu maksimal 10 APM/g. Sedangkan untuk uji *Salmonella sp* Tidak ada sampel yang terdeteksi *Salmonella sp* sehingga memenuhi syarat batas cemaran *Salmonella sp*, yaitu negatif/25g.

B. Saran

Untuk melakukan penelitian lanjutan dengan cakupan yang lebih luas, baik dari segi jumlah sampel, lokasi pengambilan sampel maupun jenis produk olahan kedelai lainnya dan melakukan sosialisasi kepada para produsen tempe mengenai pentingnya penerapan cara produksi yang baik. Edukasi dapat diberikan mengenai sumber-sumber kontaminasi, bahaya mikroba patogen dan cara pencegahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam M., Sumampouw J. O., dan Pinontoan R. O, 2019, Kandungan Coliform dan *Escherichia coli* pada Sumber Air Bersih di Desa Kumelemnuai dan Kumelembuai Dua Kabupaten Minahasa Selatan. *Journal PHWB*, Vol:1 No. 1, January 2019 (pages 36-44).
- Alvina, A., Hamdani, D. H., & Jumiono, A. (2019). Proses Pembuatan Tempe Tradisional. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 1(1), 9–12. <https://doi.org/10.30997/jiph.v1i1.2004>
- Annisa, N. F. (2016). Pemeriksaan MPN *Coliform* dan *Colitinja* pada Minuman Es Teh yang Dijual di Pelabuhan Rambang Kota Palangka Raya. *Jurnal Surya Medika*, 2(1), 30–38. <https://doi.org/10.33084/jsm.v2i1.372>
- Bambang et al. (2014). Kedelai dari Kecamatan Sidoarjo dan Tingkir, Kota Salatiga. *Rizky*, 390–396.
- Darmayani, S., Rosanty, A., & Vanduwina, V. (2017). Identifikasi Bakteri *Salmonella* sp. Pada Telur yang dijual di Pasar Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(1), 21–26. <https://doi.org/10.24252/bio.v5i1.3429>
- Dhafin, A. A. (2017). Analisis Cemaran Bakteri *Coliform Escherichia Coli* PADA Bubur Bayi Home Industry Di Kota Malang Dengan Metode Tpc Dan Mpn. *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 01, 1–7.
- Dhany, N. R., Addy, H. S., & Wahyuni, W. S. (2013). Penggunaan Bakteriofag untuk Kit Detektor Patogen Hawar Bakteri Kedelai. *Fitopatologi*, 9(4), 116–122.
- Ellent, S. S. C., Dewi, L., & Tapilouw, M. C. (2022). Karakteristik Mutu Tempe Kedelai (*Glycine max* L.) yang Dikemas dengan Klobot. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(1), 32–40. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2022.11.1.32>
- Fajar, S. A., Fakhrurrazi, & Razali. (2018). Isolasi *Salmonella* sp pada telur setengah matang yang berasal dari warung kopi di Alue Naga Banda Aceh. *Jimvet*, 2(3), 276–282.
- Fatmariza, M., Inayati, N., Analis Kesehatan, J., & Kemenkes Mataram, P. (2017). Tingkat Kepadatan Media Nutrient Agar Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*, 4(2), 69–73.
- Febriza, M. A., Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). Penerapan Ar Dalam Media

Pembelajaran Klasifikasi Bakteri. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 10–18.

<https://doi.org/10.15575/bioeduin.v11i1.12076>

Hamidah, M. N., Rianingsih, L., & Romadhon, R. (2019). Aktivitas Anti Bakteri Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Peda Dengan Jenis Ikan Berbeda Terhadap *E. coli* DAN *S. aureus*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 11–21. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2019.6742>

Hatta, Wahyuni, Dini Marmansari, Endah Murpi Ningrum. 2012. Sumber-Sumber Kontaminasi Bakteri Pada Dangke di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. Universitas Hasanuddin, Makassar

Holderman, M. V., De Queljoe, E., & Rondonuwu, S. B. (2017). Identifikasi Bakteri Pada Pegangan Eskalator Di Salah Satu Pusat Perbelanjaan Di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 13. <https://doi.org/10.35799/jis.17.1.2017.14901>

Khaq, K. N., & Dewi, L. (2017). Deteksi Cemarkan Bakteri *Coliform* Dan *Salmonella sp.* Pada Tempe Yang Dikemas Daun Pisang DiDaerah Salatiga. *Agric*, 28(1), 79. <https://doi.org/10.24246/agric.2016.v28.i1.p79-86>

Kristiadi, O. H., & Lunggani, A. T. (2022). Tempe Kacang Kedelai Sebagai Pangan Fermentasi Unggulan Khas Indonesia:Literatur Review. Tempeh as Indonesian Special Fermented Food: Literature Review. *Jurnal Andaliman-Jurnal Gizi Pangan, Klinik Dan Masyarakat*, 2(2), 48–56.

Kusuma, R. D. D., & Dewi, L. (2016). Deteksi Cemarkan *Coliform* Dan *Salmonella Sp.* Pada Tempe Kedelai Dari Kecamatan Sidorejo Dan Tingkir, Kota Salatiga. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek*, 390–396.

Mahulette, F., Sarak, B., Sangur, K., Rupilu Kelimpahan dan Karak, R., Mahulette, F., Sangur, K., Rupilu, R., & Perikanan Kabupaten Maluku Barat Daya, D. (2022). Kelimpahan Dan Karakteristik Bakteri *Coliform* Pada Bakasang Bia Garu (*Tridacna gigas* L) Berdasarkan Jenis Bahan Pengawet. . *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 9(1), 19–23.

Mujianto. 2013. Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Proses Produksi Tempe Produk UMKM di Kabupaten Sidoarjo. REKA Agroindustri, Volume (1) (1).

Novijanto, N., Pengajar, S., Teknologi, J., Pertanian, H., Teknologi, F., & Jember, U. (2010). Penentuan Jumlah Persediaan Bahan Baku Produk Tempe dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ). *Agrotek*, 4(1), 35–40.

Partic, Li. 2008. Media pertumbuhan mikroorganisme. <http://dunia-mikro.com/id>.

Rusli, Kosman, R., Mutmainnah, & Nurung, A. H. (2023). Aktivitas Antibakteri Fermentat Fungi Endofit Daun Kasumba Turate (*Carthamus tinctorius* L.) Asal Galesong Terhadap Bakteri Uji Penyebab Infeksi Kulit. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 15(1), 37–45.

Sampel Tempe Kedelai

Saadah, F. P. (2017). *Analisis Kontaminasi Bakteri Es Batu dari Berbagai Kantin di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*. 46–48.

Safitri, M. (2022). Cemarkan Bakteri *Coliform* Dan *Staphylococcus aureus* Pada Tahu Putih Dari Beberapa Produsen Di Bandar Lampung 1–23.

Yunaenah. 2009. Kontaminasi *E. coli* Pada Makanan Jajanan Di Kantin Sekolah Preparasi Dan Pengenceran Dasar Wilayah Jakarta Pusat Tahun 2009. Graha Pustaka Indonesia Press, Depo.



Lampiran 1. Skema kerja





10^{-1}

10^{-2}

10^{-3}

10^{-4}

10^{-5}

10^{-6}

25 gram sampel + 225
ml NaCL 0,9%

Lampiran 2. Proses Pembuatan Tempe di Pabrik

No	Gambar	Keterangan
1		sampel 1
2		Rumah produksi
3		Proses Pengeringan
4		Proses Penyimpanan

Gambar 2.1 Pabrik Tempe Kabupaten Palangga

No	Gambar	Keterangan
----	--------	------------

1		Sampel 2
2		Rumah Produksi Tempe
3		Proses Pengeringan
4		Proses Penyimpanan

Gambar 2.2 Pabrik Kabupaten Bajeng

No	Gambar	Keterangan
1		Sampel 3
2		Rumah Produksi
3		Proses pengeringan
4		Proses Penyimpanan

Gambar 2.3 Pabrik Kabupaten Sombu Opu

Lampiran 3. Proses Penyiapan Bahan

No	Gambar	Keterangan
1		Sampel 1
2		Sampel 2
3		Sampel 3
4		Penimbangan Sampel 1
5		Penimbangan Sampel 2

6.		Penimbangan Sampel 3
7		Tempe Digerus
8		Tempe yang sudah digerus Dihomogenkan
9		Penimbangan Medium LB

10		Pengenceran 1
11		Pengenceran 2
12		Pengenceran 3
13		Larutan LB dimasukan kedalam tabung reaksi

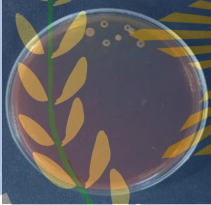
Gambar 3.1 Penyiapan sampel

Lampiran 4. Uji Penegasan

No	Gambar	Keterangan
1		Proses Pemanasan Medium BGLBB
2		Proses Memasukkan Larutan Kedalam Tabung Reaksi
3		Hasil Uji Penegasan

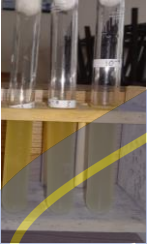
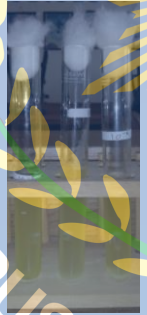
Gambar 4.1 Uji Penegasan

Lampiran 5. Uji *Salmonella sp*

No	Gambar	Keterangan
1		Pemanasan media SSA
2		Memasukan Larutan medium kedalam Cawan Petri
3		Hasil Uji SSA

Gambar 5.1 Uji SSA

Lampiran 6. Hasil Pengamatan Uji Pendugaan

No	Gambar	Keterangan
1		Hasil 10 ⁻¹
2		Hasil 10 ⁻²
3		Hasil-3

Gambar 6.1 Hasil Sampel 1

No	Gambar	Keterangan
1		Hasil 10 ⁻¹
2		Hasil-2
3		Hasil-3

Gambar 6.2 Hasil Sampel 2

No	Gambar	Keterangan
1		Hasil 10^{-1}
2		Hasil 10^{-2}
3		Hasil 10^{-3}

Gambar 6.3 Hasil Sampel 3

Lampiran 7. Hasil Uji Penegasan

No	Gambar	Keterangan
1		Hasil 10^{-1}
2		Hasil 10^{-2}
3		Hasil 10^{-3}

Gambar 7.1 Hasil Sampel 1

No	Gambar	Keterangan
1		Hasil 10^{-1}
2		Hasil 10^{-2}
3		Hasil 10^{-3}

Gambar 7.2 Hasil Sampel 2

No	Gambar	Keterangan
1		Hasil 10^{-1}
2		Hasil 10^{-2}
3		Hasil 10^{-3}

Gambar 7.3 Hasil Sampel 3

Lampiran 8. Uji SSA

No	Gambar	Keterangan
1		Hasil 10^{-1}
2		Hasil 10^{-2}
3		Hasil 10^{-3}

Gambar 8.1 Hasil Sampel 1,2 dan 3

Lampiran 9. Surat Izin Penelitian

 **MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**
Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin No. 259 Makassar 90221 Tlp. (0411) 866972, 881593, Fax. (0411) 865588

Nomor : 0447/B-PERPUS.III/X/1446 H/ 2024 M
Lampiran :
Hal : Izin Penelitian

28 SAFAR 1446 H
2 September 2024 M

Kepada Yth.
Bapak Ketua LP3M Unismuh Makassar
di –
Makassar

Berdasarkan surat LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar, Nomor : 49000/05/C.4-VIII/1446/2024, Tanggal, 28 Safar 1446 / 2 September 2024 M, perihal permohonan Izin Penelitian, dengan data lengkap mahasiswa yang bersangkutan:

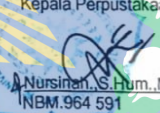
Nama : PUTRI WULANDARI
No. Stambuk : 105131106820
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Jurusan : Farmasi
Pekerjaan : Mahasiswa

Kami dari UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar pada dasarnya mengizinkan kepada yang bersangkutan untuk mengadakan penelitian/pengumpulan data dan memanfaatkan bahan pustaka yang ada dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul:

" UJI CEMARAN BAKTERI SALMONELLA SP DAN COLIFORM PADA TEMPE KEDELAT DI KABUPATEN TAKALAR."

Yang akan dilaksanakan pada tanggal, 6 September 2024 s/d 6 November 2024, dengan ketentuan menaati aturan dan tata tertib yang berlaku pada Lembaga yang kami bina.

Demikianlah kami sampaikan, dengan kerjasama yang baik diucapkan banyak terima kasih.

Kepala Perpustakaan,

Nursiman, S.Hum., M.I.P.
INBM.964.591

Tembusan:
1. Rektor Unismuh Makassar
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90221
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website : www.library.unismuh.ac.id
Email : perpustakaan@unismuh.ac.id

Lampiran 10. Kode Etik

 **KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappoccini, Makassar
E-mail: kepkkolkesmas@poltekkes-mks.ac.id 

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No.: 1340/M/KEPK-PTKMS/XII/2024

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : Putri Wulandari
Principal in Investigator

Nama Institusi : Universitas Muhammadiyah Makassar
Name of the Institution

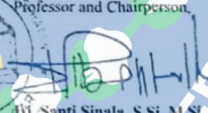
Dengan Judul:
Title
"uji cemaran bakteri salmonella sp dan Coliform pada tempe kedelai di kabupaten Gowa"
"Test for salmonella sp and coliform bacterial contamination in soybean tempeh in Gowa district"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 05 Desember 2024 sampai dengan tanggal 05 Desember 2025.

Declaration of ethics applies during the period Desember 05, 2024 until Desember 05 2025.

Desember 05, 2024
Professor and Chairperson,

Dr. Santi Sinala, S.Si, M.Si, Apt
Ketua KEPK Poltekkes Makassar







**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Putri Wulandari

Nim : 105131106820

Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	9%	10 %
2	Bab 2	15%	25 %
3	Bab 3	9%	15 %
4	Bab 4	4%	10 %
5	Bab 5	0%	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 14 Maret 2025

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursinah, S.Hum.,M.I.P
NBM. 964 591

Bab I Putri Wulandari

105131106820

by Tahap Tutup

Submission date: 19-Feb-2025 04:29PM (UTC+0700)
Submission ID: 2592785899
File name: BAB_I_-2025-02-19T162903.669.docx (33.04K)
Word count: 1030
Character count: 6575

Ab I Putri Wulandari 105131106820

ORIGINALITY REPORT

9% SIMILARITY INDEX 9% INTERNET SOURCES 2% PUBLICATIONS 2% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 publikasiilmiah.ums.ac.id Internet Source 4%
- 2 etheeses.iainponorogo.ac.id Internet Source 3%
- 3 Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper 2%

Exclude quotes

Exclude bibliography

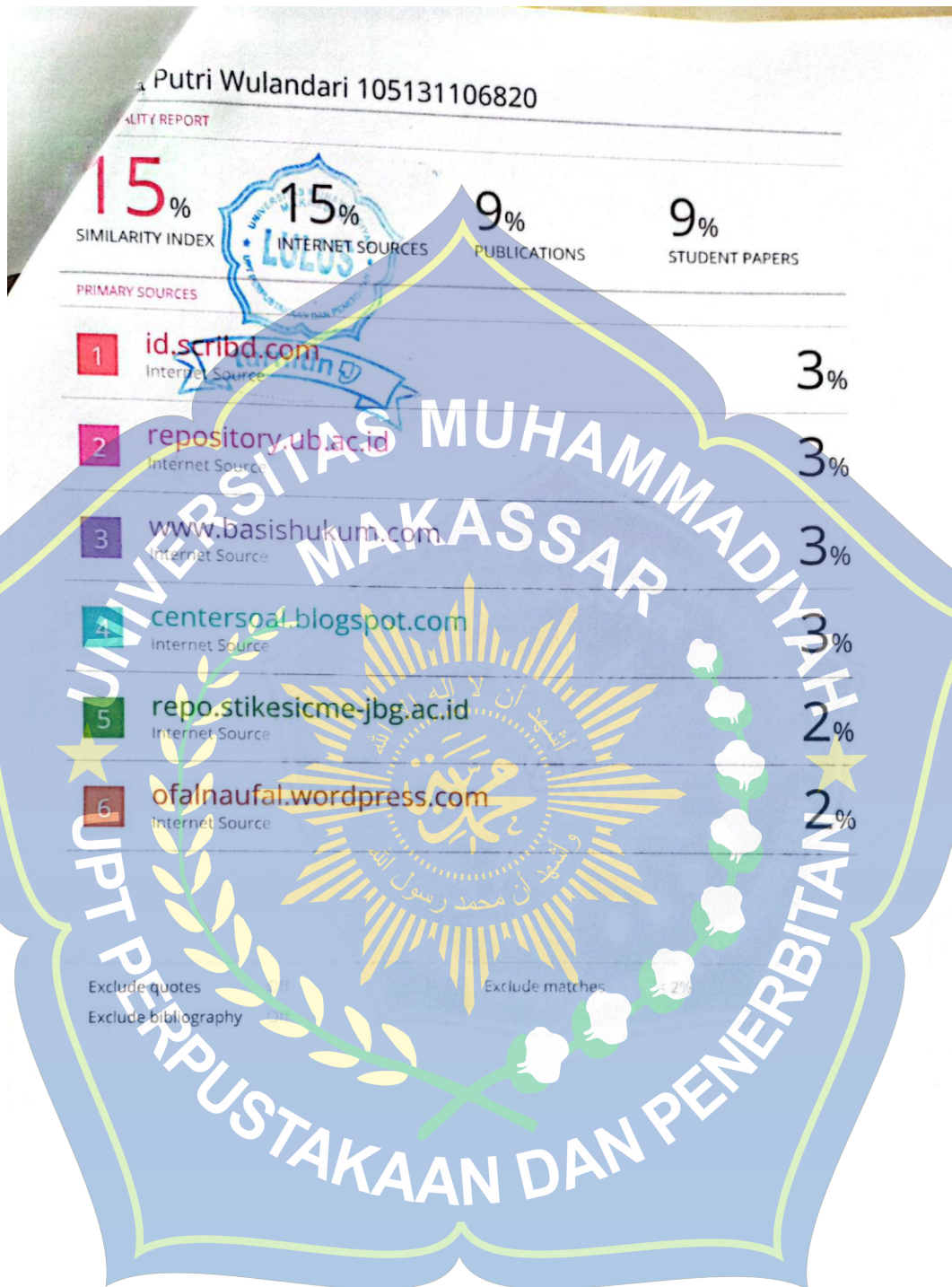
Exclude matches

Bab II Putri Wulandari

105131106820

by Tahap Tutup

Submission date: 19-Feb-2025 04:30PM (UTC+0700)
Submission ID: 2592786189
File name: BAB_II_2025-02-19T162901-485.docx (514 KB)
Word Count: 1832
Character count: 11628



Bab III Putri Wulandari

105131106820

by Tahap Tutup

Submission date: 19-Feb-2025 04:31PM (UTC+0700)
Submission ID: 2592786341
File name: BAB_III_2025-02-19T162903.731.docx (25.44K)
Word count: 1126
Character count: 6312

Bab III Putri Wulandari 105131106820



Bab IV Putri Wulandari

105131106820

by Tahap Tutup

Submission date: 19-Feb-2025 04:31PM (UTC+0700)
Submission ID: 2592786464
File name: BAB_IV_-_2025-02-19T162903.730.docx (32.71K)
Word count: 1383
Character count: 8659

IV Putri Wulandari 105131106820

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1

perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id
Internet Source

3%

2

matildachristinaword.wordpress.com
Internet Source

1%

3

Askrening Askrening, Reni Yunus. "Analisis
Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Di
Wilayah Poasia Kota Kendari", Jurnal
Teknologi Kesehatan (Journal of Health
Technology), 2017
Publication

1%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches



Bab V Putri Wulandari
105131106820

by Tahap Tutup

Submission date: 19-Feb-2025 04:33PM (UTC+0700)

Submission ID: 2592786761

File name: BAB_V_-_2025-02-19T162903.731.docx (22.65K)

Word count: 306

Character count: 1973

Bab V Putri Wulandari 105131106820

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes

Off

Exclude bibliography

Off

Exclude matches

