

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI *Eschericia coli* DAN  
*Salmonella sp.* PADA SUSU KEDELAI TANPA  
MEREK DI PASAR TRADISIONAL  
KECAMATAN MEDAN AREA**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**HOTMA HUTABALIAN  
218700016**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 6/12/23

Access From (repository.uma.ac.id)6/12/23

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI *Eschericia coli* DAN  
*Salmonella* sp. PADA SUSU KEDELAI TANPA  
MEREK DI PASAR TRADISIONAL  
KECAMATAN MEDAN AREA**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Medan Area



**OLEH:**

**HOTMA HUTABALIAN**

**218700016**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2023**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)6/12/23

Judul Skripsi : Analisis Cemaran Bakteri *Eschericia coli* dan *Salmonella* sp. Pada Susu Kedelai Tanpa Merek di Pasar Tradisional Kecamatan Medan Area


Nama : Hotma Hutabalian


NPM : 218700016


Program Studi : S-1 Biologi

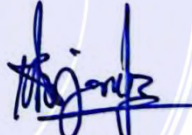
Fakultas : Sains dan Teknologi

Disetujui oleh  
Komisi Pembimbing

  
Rahmiati S.Si, M.Si  
Pembimbing I

  
Jamilah Nasution S.Pd.M.Si  
Pembimbing II

  
Prof. Dr. Ir. Siti Mardiana, M.Si  
Dekan

  
Rahma Sari Siregar, SP, M.Si  
Ka. Prodi/WD 1

Tanggal lulus : 19 September 2023

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Skripsi ini saya kutip dari karya orang lain yang telah dituliskan sumber nya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang telah berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat di Skripsi ini.



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIKS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hotma Hutabalian  
Npm : 218700016  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan area Hak Bebas Royalti Noneksklusif ( Non-exclusive Royalti-Free Right ) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **Analisis Cemaran Bakteri *Eschericia coli* dan *Salmonella sp.* Pada Susu Kedelai Tanpa Merek di Pasar Tradisional Kecamatan Medan Area.** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis /pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Universitas Medan Area

Pada Tanggal : 19 September 2023

Yang Menyatakan,

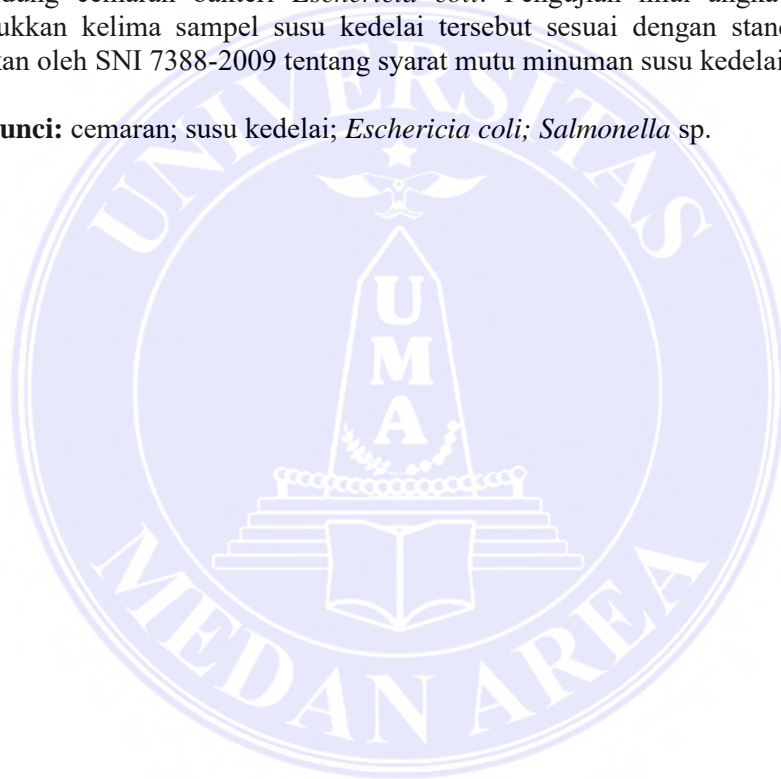


(Hotma Hutabalian)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cemaran bakteri *Eschericia coli* dan *Salmonella* sp. pada susu kedelai tanpa merek yang dijual di Pasar Tradisional Kecamatan Medan Area, Kota Medan.. Penelitian dilaksanakan di Puskesmas Medan Area Selatan dan Laboratorium Biologi Universitas Medan Area. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah susu kedelai tanpa merek yang dijual oleh pedagang kaki lima. Sampel susu kedelai diambil pada pagi hari kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Tahapan dalam penelitian yaitu preparasi sampel, penghitungan total bakteri, pengukuran pH, analisis bakteri coliform dan *Eschericia coli* dan analisis bakteri *Salmonella* sp. Ada 5 jenis sampel susu kedelai yang digunakan yaitu SK1, SK2, SK3, SK4 dan SK5. Dapat disimpulkan bahwa lima sampel susu kedelai tanpa merek yang diujikan yaitu SK1, SK2, SK3, SK4 dan SK5 tidak mengandung cemaran bakteri *Salmonella* sp. dan hanya sampel SK2 yang mengandung cemaran bakteri *Eschericia coli*. Pengujian nilai angka lempeng total menunjukkan kelima sampel susu kedelai tersebut sesuai dengan standar aman yang ditetapkan oleh SNI 7388-2009 tentang syarat mutu minuman susu kedelai.

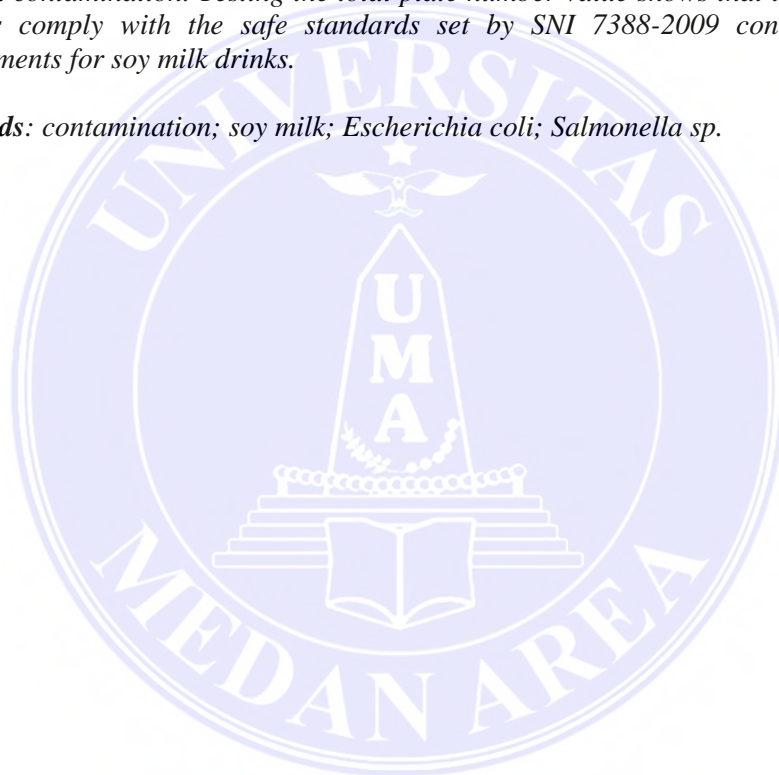
**Kata Kunci:** cemaran; susu kedelai; *Eschericia coli*; *Salmonella* sp.



## ABSTRACT

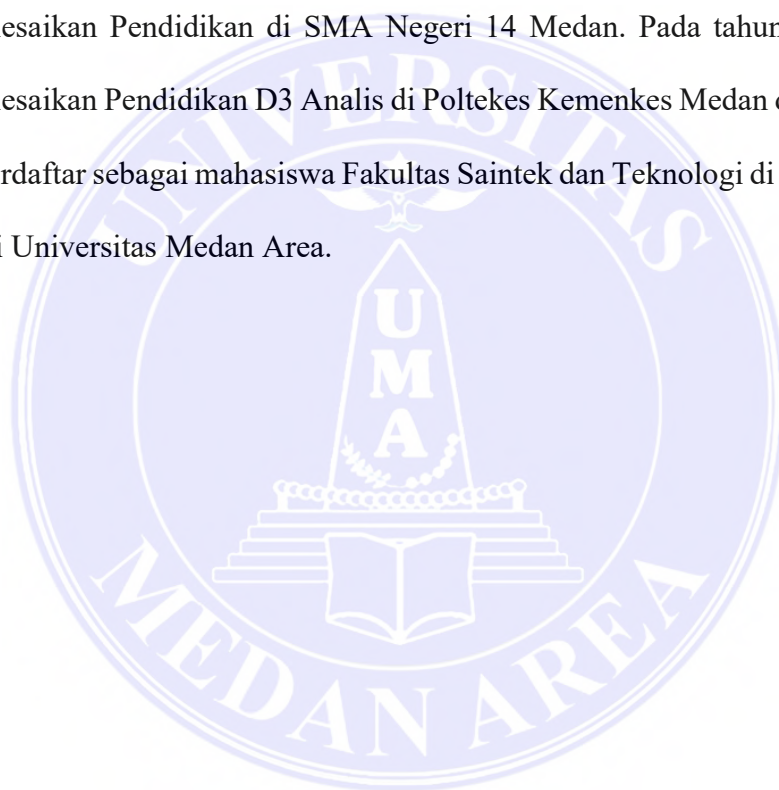
*This research aims to determine the bacterial contamination of Escherichia coli and Salmonella sp. on unbranded soy milk sold at the Traditional Market in Medan Area District, Medan City. Research was carried out at the South Medan Area Health Center and the Biology Laboratory of Medan Area University. The sample used in the research was unbranded soy milk sold by street vendors. Soy milk samples were taken in the morning and then taken to the laboratory for analysis. The stages in the research are sample preparation, counting total bacteria, pH measurement, analysis of coliform bacteria and Escherichia coli and analysis of Salmonella sp bacteria. There are 5 types of soy milk samples used, namely SK1, SK2, SK3, SK4 and SK5. It can be concluded that the five samples of unbranded soy milk tested, namely SK1, SK2, SK3, SK4 and SK5 did not contain Salmonella sp bacterial contamination. and only sample SK2 contained Escherichia coli bacteria contamination. Testing the total plate number value shows that the five soy milk samples comply with the safe standards set by SNI 7388-2009 concerning quality requirements for soy milk drinks.*

**Keywords:** *contamination; soy milk; Escherichia coli; Salmonella sp.*



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Mempawah, Kalimantan Barat. Pada tanggal 22 Nopember 1986 dari ayah DJ. Hutabalian dan ibu D. Simorangkir. Penulis merupakan putri kelima dari tujuh bersaudara. Tahun 1999 Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 060791 Medan. Pada tahun 2002 penulis menyelesaikan Pendidikan di SMP Negeri 4 Medan. Pada tahun 2005 penulis menyelesaikan Pendidikan di SMA Negeri 14 Medan. Pada tahun 2010 penulis menyelesaikan Pendidikan D3 Analis di Poltekes Kemenkes Medan dan pada tahun 2021 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Saintek dan Teknologi di Program Studi Biologi Universitas Medan Area.





## KATA PENGANTAR

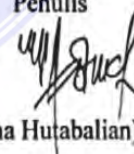
Ucapan syukur dan terima kasih, saya ucapkan kepada Tuhan YME karena telah mengizinkan saya menyelesaikan skripsi dengan judul "Analisis Cemaran Bakteri *Eschericia coli* dan *Salmonella* sp. Pada Susu Kedelai Tanpa Merek di Kota Medan dan Sekitarnya".

Terimakasih saya sampaikan kepada Dosen Pembimbing I Ibu Rahmiati S.Si, M.Si dan Dosen Pembimbing II Ibu Jamilah Nasution S.Pd, M.Si yang telah membimbing dan memberikan saran untuk kesempurnaan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Sekretaris dalam penyusunan skripsi yaitu Ibu Rahma Sari Siregar SP., M.Si.

Saya juga menyampaikan terima kasih kepada pihak keluarga, Ayah, Ibu, Suami, anak – anak dan rekan – rekan sejawat yang terus memberikan dukungan selama proses studi. Skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saya mengharapkan saran dan masukan yang membangun untuk kesempurnaan dan perbaikan sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Medan, September 2023

Penulis



(Hotma Hutabalian)

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Definisi, Kandungan gizi dan Manfaat Susu Kedelai .....	4
2.2 Cemaran Bakteri pada Susu Kedelai .....	5
2.3 Bakteri <i>Eschericia coli</i> .....	6
2.4 Bakteri <i>Salmonella</i> sp .....	8
BAB III METODE PENELITIAN .....	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
3.2 Alat dan Bahan .....	11
3.3 Metode Penelitian .....	11
3.4 Teknik Pengambilan Sampel .....	12
3.5 Prosedur Penelitian .....	12
3.6 Analisis Data .....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
4.1 Total Bakteri pada Sampel Susu Kedelai Tanpa Merk .....	16
4.2 Cemaran Bakteri <i>Eschericia coli</i> pada Susu Kedelai .....	17
4.3 Cemaran Bakteri <i>Salmonella</i> sp. pada Susu Kedelai .....	20
4.4 Karakteristik Sampel .....	23
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	26
5.1 Simpulan .....	26
5.2 Saran .....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
LAMPIRAN .....	31

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Hasil uji bakteri coliform dan <i>E. coli</i> pada media coliform kit masa inkubasi 24 jam .....	19
2. Pertumbuhan koloni bakteri pada media selektif SSA .....	20
3. Susu kedelai .....	24



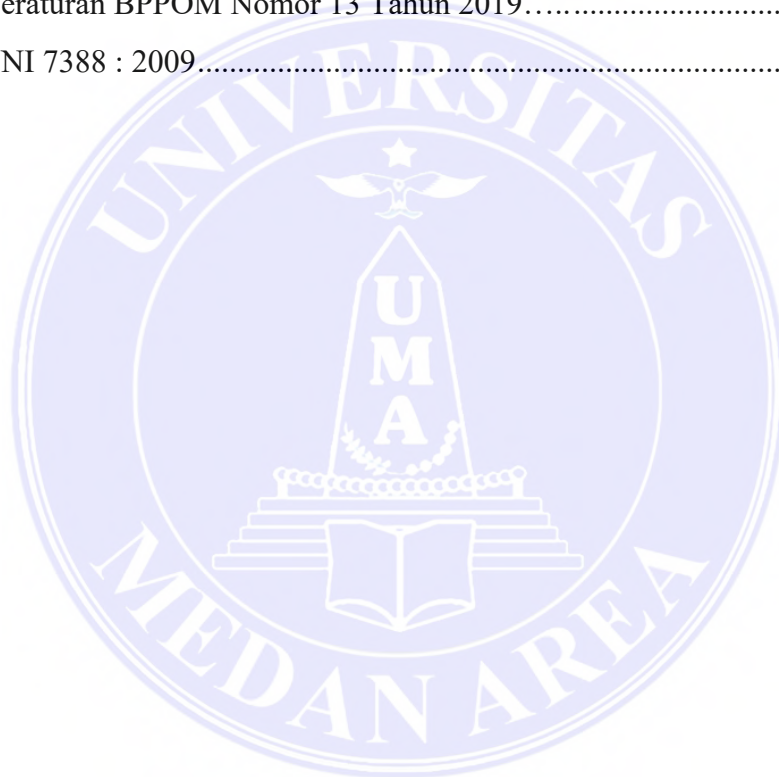
## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil perhitungan total bakteri pada susu kedelai .....	16
2. Hasil analisis cemarkan bakteri <i>Eschericia coli</i> pada susu kedelai.....	18
3. Hasil analisis cemarkan bakteri <i>Salmonella</i> pada susu kedelai .....	21
4. Karakteristik fisik dan pH sampel susu kedelai.....	23



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Gambar alat yang Digunakan Dalam Penelitian.....	31
2. Proses pengambilan sampel susu kedelai .....	32
3. Kegiatan di laboratorium .....	33
4. Karakteristik Susu Kedelai dari Hasil Wawancara dan Pengamatan.....	34
5. Gambar hasil pengujian total bakteri.....	35
6. Peraturan BPPOM Nomor 13 Tahun 2019.....	36
7. SNI 7388 : 2009.....	37



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Susu kedelai merupakan salah satu produk olahan yang merupakan hasil ekstraksi dari kedelai. Saat ini keberadaan susu kedelai mulai diminati karena harga yang relative murah dan memiliki nilai gizi yang hampir sama dengan susu sapi. Menurut Syarifin *et al.*, (2015), protein susu kedelai memiliki susunan asam amino yang hampir sama dengan susu sapi, sehingga susu kedelai sering digunakan sebagai pengganti susu sapi untuk orang – orang yang memiliki reaksi alergi terhadap protein hewani.

Susu kedelai merupakan minuman suplemen yang memiliki nilai gizi tinggi, terutama kandungan proteinnya. Susu kedelai juga mengandung lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B kompleks dan air (Ramdhini, 2019). Susu kedelai diketahui bebas laktosa, sehingga aman dikonsumsi penderita lactose intolerant. Rutinitas mengkonsumsi 2 gelas susu kedelai setiap harinya, maka sudah memenuhi 30% kebutuhan protein (Suarjana *et al.*, 2019).

Produksi susu kedelai banyak dilakukan dalam skala *home industry* dan UMKM. Susu kedelai banyak ditemukan di pasar tradisional, warung dan pasar swalayan. Susu kedelai yang dijumpai di pasar tradisional dan warung biasanya belum dilengkapi dengan merek dagang dan nomor izin usaha. Hal ini membuat sebagian masyarakat merasa ragu tentang keamanannya untuk dikonsumsi (Santri *et al.*, 2015). Susu kedelai yang tidak bermerek biasanya diolah secara tradisional. Hal ini menyebabkan produk yang dihasilkan rentan mengalami kontaminasi bakteri. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Rhamdini (2019) yang

menyatakan sebanyak 5 sampel susu kedelai tanpa merek yang dijual di pasar tradisional, memiliki nilai total bakteri melebihi ambang batas. Hal ini terjadi dikarenakan produsen susu kedelai belum menerapkan seluruh prinsip higienitas dalam pengolahan dan produksi susu kedelai.

Kontaminasi bakteri pada susu kedelai dapat bersumber dari peralatan dan bahan yang digunakan selama proses pembuatan susu kedelai. Penggunaan peralatan yang tidak steril, air yang terkontaminasi bakteri dan kualitas bahan baku yang kurang baik akan meningkatkan risiko kontaminasi. Jika tidak tertangani dengan baik, kontaminasi bakteri pada bahan pangan akan menimbulkan masalah kesehatan.

Bakteri coliform fecal merupakan bakteri pengkontaminasi susu kedelai yang sering ditemukan (Saputri, 2017; Ramdhini, 2019; Kumala *et al.*, 2021; Rahmadani *et al.*, 2023). Jenis bakteri lain yaitu *Salmonella thpii*, *Staphylococcus Aureus*, dan *Bacillus Cereus* (Mustika *et al.*, 2019). Keberadaan bakteri tersebut dapat menyebabkan timbulnya berbagai penyakit pada orang yang mengkonsumsinya. Oleh karena itu, risiko dan bahaya yang muncul akibat kontaminasi bakteri tersebut perlu dianalisis dan ditangani. Hal ini bertujuan agar kasus keracunan pangan tidak meluas dan merugikan kesehatan masyarakat.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian terkait analisis cemaran bakteri *Eschericia coli* dan *Salmonella* sp. pada susu kedelai tanpa merek di Pasar Tradisional Kecamatan Medan Area, Kota Medan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah susu kedelai tanpa merek yang dijual di Pasar Tradisional Kecamatan Medan Area, mengandung cemaran bakteri *Eschericia coli* dan *Salmonella sp.*

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cemaran bakteri *Eschericia coli* dan *Salmonella sp.* pada susu kedelai tanpa merek yang dijual di Pasar Tradisional Kecamatan Medan Area, Kota Medan.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang cemaran bakteri *Eschericia coli* dan *Salmonella sp.* pada susu kedelai tanpa merek yang dijual di Pasar Tradisional Kecamatan Medan Area, Kota Medan.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Definisi, Kandungan Gizi dan Manfaat Susu Kedelai

Susu kedelai merupakan salah satu jenis minuman tambahan yang dianjurkan untuk diminum secara berkala sesuai dengan kebutuhan tubuh. Susu kedelai memiliki kandungan nutrisi antara lain 3,5% protein, 2% lemak, dan 2,9% karbohidrat. Keistimewaan susu kedelai yaitu tidak mengandung kolesterol LDL (kolesterol jahat), sehingga mampu menurunkan kolesterol. Dalam satu gelas susu kedelai terdapat lebih kurang 5 gr lemak, 80 kalori, 7 gr protein, serta 20 mg isoflavon, yaitu sumber antioksidan potensial. Susu kedelai mengandung serat kasar dan tidak mengandung kolesterol sehingga cukup baik untuk kesehatan. Susu kedelai juga tidak mengandung laktosa seperti pada susu sehingga dapat dikonsumsi oleh penderita intoleransi laktosa (Aritonang *et al.*, 2019).

Susu kedelai merupakan minuman kaya akan nutrisi dan memiliki beberapa keunggulan, antara lain memiliki harga yang terjangkau, aman dikonsumsi oleh penderita laktosa intoleran dan penderita diabetes, serta proses pembuatannya lebih mudah. Susu kedelai diketahui mengandung protein yang tinggi. Selain protein, susu kedelai juga mengandung pati, zat besi, kalsium, fosfor, vitamin A, vitamin B dan senyawa lesitin. Lesitin adalah sejenis zat lemak yang sering digunakan untuk menjaga cita rasa makanan. Lesitin juga bisa dikonsumsi sebagai suplemen yang dapat memberikan beberapa manfaat, seperti meningkatkan daya ingat dan menurunkan kolesterol (Nirmagustina *et al.*, 2013).

Susu kedelai juga mengandung asam lemak tak jenuh seperti esitin dan asam linolenat. Susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi, karena nilai gizi yang terkandung di dalamnya hampir sama (Widodo, 2016).

Susu kedelai dapat dikonsumsi hampir semua kalangan usia, baik dewasa dan anak – anak. Susu kedelai sangat bermanfaat, terutama bagi pertumbuhan jasmani anak-anak. Susu kedelai mengandung genistein, yaitu suatu senyawa kimia yang dapat melawan sel kanker. Selain itu, di dalam susu kedelai juga terkandung estrogen dalam bentuk isoflavon yang berfungsi mencegah penuaan dini sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan (Suarjana *et al.*, 2019). Susu kedelai dianggap cocok digunakan sebagai minuman suplemen bagi seseorang yang sedang menerapkan pola hidup sehat dan diet rendah lemak (Jimin *et al.*, 2022).

## 2.2 Cemaran Bakteri pada Susu Kedelai

Departemen Kesehatan RI menyatakan bahwa, kontaminasi atau pencemaran pada bahan pangan diartikan sebagai keadaan masuknya zat asing kedalam makanan yang tidak dikehendaki atau diinginkan. Kontaminasi dikelompokkan menjadi 4 macam yaitu:

1. Pencemaran mikroba seperti bakteri, jamur, cendawan.
2. Pencemaran fisik seperti rambut, debu tanah, serangga dan kotoran lainnya.
3. Pencemaran kimia seperti pupuk, pestisida, mercury, cadmium, arsen.
4. Pencemaran radioaktif seperti radiasi, sinar alfa, sinar gamma dan sebagainya.

Keberadaan cemaran bakteri dalam susu kedelai dapat bersumber dari penggunaan peralatan dalam proses pembuatan susu kedelai yang kurang bersih, sanitasi lingkungan yang buruk, dan kualitas bahan baku yang kurang baik. Adanya kontaminasi bakteri di dalam susu kedelai akan menyebabkan penurunan kualitas

susu kedelai dan pada akhirnya menyebabkan kerusakan susu kedelai tersebut. susu kedelai yang sudah rusak tentunya tidak layak untuk dikonsumsi (Helpida *et al.*, 2013).

Salah satu bahan dalam pembuatan susu kedelai adalah air. Penggunaan air bersih dalam proses pembuatan susu kedelai menjadi kunci keamanan produk yang dihasilkan. Namun apabila air yang digunakan berasal dari sumber air yang tidak memenuhi syarat kesehatan mikrobiologis maka kemungkinan akan menjadi sumber penularan penyakit setiap individu (Bambang *et al.*, 2014).

Jenis bakteri yang biasanya mencemari susu atau disebut mikroorganisme kontaminan antara lain *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, dan *Bacillus cereus* (Yanestria, 2015; Puspawati *et al.*, 2017; Molita *et al.*, 2019; Mustika *et al.*, 2019). Keempat jenis bakteri tersebut termasuk bakteri patogen terhadap tubuh manusia.

### 2.3 Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri coliform yang termasuk dalam kelompok Enterobacteriaceae. Kelompok Enterobacteriaceae mampu hidup dan bertahan di dalam saluran pencernaan (Yang & Wang 2014). Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif, berbentuk batang dengan ukuran 1.0-1.5 µm x 2.0-6.0 µm, tidak motil atau motil dan dapat hidup dengan atau tanpa oksigen. Selain itu, *E. coli* juga mampu bertahan pada media yang miskin nutrisi. Karakteristik biokimia *E. coli* adalah mampu memproduksi indol, kurang mampu memfermentasi sitrat, bersifat negatif pada analisis urease (Rahayu *et al.*, 2018). Secara morfologi *E. coli* berbentuk batang, batang pendek dan kokobasil. Hasil uji

biokimia menunjukkan mampu memfermentasikan laktosa, membentuk gas dan menghasilkan asam (Putri, 2016).

Bakteri *E. coli* memiliki waktu generasi 30 – 87 menit bergantung pada suhu lingkungan. Waktu generasi merupakan waktu yang dibutuhkan bagi sel *E. coli* untuk membelah diri menjadi dua kali lipat. Suhu optimum pertumbuhan *E. coli* adalah 37° C dengan waktu generasi tersingkat, yaitu selama 30 menit (Rahayu *et al.*, 2018).

Pada pengujian kualitas air, *E. coli* merupakan mikroorganisme yang dipakai sebagai indikator untuk mengetahui apakah suatu sampel air tercemar tinja atau tidak. Selain hal tersebut, di dalam tubuh manusia *E. coli* mempunyai peranan yang cukup penting yaitu menghasilkan kolisin yang dapat melindungi saluran pencernaan dari bakteri patogen. Bakteri *E. coli* dapat menjadi patogen jika berpindah dari habitatnya yang normal ke bagian lain dalam inang. Sebagai contoh, jika *E. coli* di dalam usus masuk ke dalam saluran kandung kemih kelamin dapat menyebabkan sistitis, yaitu suatu peradangan pada selaput lendir organ tersebut (Melliawati, 2015).

Bakteri *E. coli* merupakan flora normal pada saluran pencernaan tetapi mempunyai potensi menimbulkan penyakit. *Eschericia coli* menjadi patogen jika jumlahnya dalam saluran pencernaan meningkat. Peningkatan jumlah *E. coli* terjadi karena seseorang mengkonsumsi makanan atau minuman yang sudah terkontaminasi bakteri tersebut. Beberapa strain *E. coli* seperti *EPEC* dan *ETEC* bersifat patogenik maupun toksigenik sehingga pertumbuhannya harus dihambat (Jawetz *et al.*, 2013).

Bakteri *E. coli* mampu tumbuh pada berbagai jenis media. Bakteri mampu mereduksi nitrat menjadi nitrit. Suhu optimal untuk pertumbuhan *E. coli* adalah pada suhu antara 35-37°C dengan pH 7-7,5. Tetapi, rentang suhu pertumbuhan *E.coli* dapat mencapai 7°C untuk suhu terendah dan 44°C untuk suhu tertinggi. Hidup dilingkungan lembab dan akan mati saat terjadinya proses pemanasan makanan (Putri, 2016)

Karakteristik lain dari *E. coli* yaitu kemampuannya dalam menghasilkan enterotoksin, yaitu toksin yang menyerang saluran pencernaan (Jawetz *et al.*, 2013). Banyak dari strain *E. coli* yang berevolusi lalu menghasilkan kemampuan virulensi yang dapat menginfeksi inang. Pada beberapa jenis *Escherichia coli* yang patogen dapat menyebabkan infeksi pada saluran kemih.

Bakteri *E. coli* patogen penyebab diare atau disebut juga sebagai *diarrheagenic E. coli* (DEC) terdiri dari enam jenis, yaitu *enterotoxigenic E. coli* (ETEC), *enteropathogenic E. coli* (EPEC), *enterohemorrhagic E. coli* (EHEC), *enteroinvasive E. coli* (EIEC), *enteroaggregative E. coli* (EAEC), dan *diffusely adherent E. coli* (DAEC). Sebanyak empat jenis *E. coli* yaitu ETEC, EPEC, EHEC, dan EIEC diketahui merupakan bakteri penyebab penyakit yang berasosiasi dengan bahan pangan. Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa EAEC merupakan bakteri yang mengontaminasi pangan dan menyebabkan diare (Rahayu *et al.* 2018).

#### 2.4 Bakteri *Salmonella* sp.

Bakteri *Salmonella* sp. merupakan bakteri gram negatif anaerob fakultatif yang mempunyai flagela dan aktif bergerak (Lamas *at al.*,2018). *Salmonella*

sp. bersifat patogen terhadap manusia dan saat ini telah dilaporkan lebih dari 2.500 serotipe. Dari jumlah tersebut, serotipe yang paling umum menyebabkan penyakit manusia adalah *Salmonella enterica* serovar typhi (*S. typhi*) dan *S. enterica* serovar enteritidis (*S. enteritidis*). Salah satu serotype *Salmonella sp.* diketahui menyebabkan penyakit demam tifoid yaitu infeksi akut pada usus halus akibat *Salmonella typhi* yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan dan minuman yang tercemar (Hardianto, 2019).

Bakteri *Salmonella sp.* berbentuk batang dan termasuk kelompok bakteri gram negatif, tidak memiliki spora, berukuran  $1 - 3,5 \mu\text{m} \times 0,5 - 0,8 \mu\text{m}$ , bersifat motil dengan flagel peritik. Secara visual koloni bakteri ini tampak licin dengan ukuran yang besar dengan diameter koloni rata-rata  $2 - 4 \text{ mm}$ . Bakteri *Salmonella sp.* mampu bertahan hidup dalam air, tanah dan pada bahan makanan. Pada feses di luar tubuh manusia *Salmonella* tahan hidup 1-2 bulan. Bakteri ini juga mampu berkembang biak dan tahan hidup lama pada susu, hal ini dikarenakan didalam air susu terdapat protein lemak dan gula yang merupakan substrat saprofit yang disukai oleh *Salmonella sp.* (Monica *et al*, 2013).

Bakteri *Salmonella sp.* dapat tumbuh pada aktivitas air yang rendah ( $a_w \leq 0,93$ ). Bakteri ini aktif tumbuh pada pH  $3,6 - 9,5$  dan optimal pada nilai pH mendekati 7. Infeksi oleh bakteri *Salmonella sp.* Salmonellosis yang menyerang saluran gastrointestinal yang mencakup perut, usus halus, dan usus besar atau kolon. Beberapa spesies *Salmonella sp.* dapat menyebabkan infeksi makanan. Termasuk *Salmonella enteritidis* var typhimurium dan *Salmonella choleraesuis* (Fatiqin *et al.*, 2019).

Infeksi *Salmonella* sp. menjadi masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia dan berkontribusi membebani ekonomi untuk biaya pengawasan, pencegahan, dan pengobatan di negara-negara maju dan negara-negara berkembang, seperti negara di Asia Selatan dan Asia Tenggara (Christenson, 2013). *Salmonella* sp. yang mencemari makanan dan minuman menyebabkan demam tifoid. Diagnosis yang terlambat dan pengobatan yang salah dapat berakibat fatal pada penderita demam tifoid karena menyebabkan pendarahan saluran cerna yang mengakibatkan kematian (Hardianto, 2019).

Makanan atau minuman yang terkontaminasi menjadi perantara *S. typhi* masuk ke dalam usus halus. Dalam usus halus, *S. typhi* menempel pada sel mukosa kemudian menginfeksi mukosa. *S. typhi* masuk ke dalam epitelium mukosa dengan cara enterosit, kemudian menembus dinding usus sehingga mencapai folikel usus halus. Selanjutnya melalui saluran limfe mesenterik masuk ke aliran darah secara sistemik (disebut bakteremia ke-1) lalu mencapai retikulo endotelial dan jaringan tubuh. Setelah berada dalam sirkulasi sistemik (disebut bakteremia ke-2) akan mencapai organ tubuh (Crump et al. 2015; Chowdhury *et al.*, 2014).

Infeksi *S. typhi* menjadi masalah utama dalam kesehatan masyarakat di seluruh dunia karena bebani ekonomi yang ditimbulkannya untuk biaya pengawasan, pencegahan, dan pengobatan. Di Indonesia, demam tifoid merupakan penyakit endemis yang mengancam kesehatan masyarakat dan menjadi masalah kompleks karena demam tifoid meningkatkan kasus-kasus karier dan resistensi obat sehingga diperlukan diagnosis (Hardianto, 2019).

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juli 2023 di 3 lokasi pasar yaitu Pasar Sukaramai, Pasar Beruang, Pasar Gajah dan lokasi pengujian sampel di Puskesmas Medan Area Selatan dan Laboratorium Biologi Universitas Medan Area.

### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah *coliform test kit*, pipet volumetrik, cawan Petri, tabung reaksi, vortex, Erlenmeyer, indikator pH universal, incubator, autoclave, oven, hot plate, neraca dan spatula. Bahan yang digunakan adalah susu kedelai, media *nutrient agar*, media *salmonella shigella agar*, media *simmons citrate agar*, akuades, alcohol 70%, tissue dan kapas.

### **3.3 Metode Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, dengan 2 metode yaitu metode cawan tuang untuk penghitungan total koloni dan cawan sebar untuk pengujian bakteri *Eschericia coli* dan *Salmonella* sp. Data diperoleh dengan cara mengumpulkan data primer hasil analisis cemaran bakteri pada susu kedelai tanpa merek di Pasar Tradisional Kecamatan Medan Area.



### 3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah susu kedelai tanpa merek yang diperoleh dari 5 pedagang di Pasar Tradisional Kecamatan Medan Area yaitu Pasar Sukaramai, Pasar Beruang dan Pasar Gajah. Setiap sampel akan dilakukan 3 kali pengulangan. Sampel susu kedelai, dimasukkan ke dalam *cool box* kemudian di bawa ke laboratorium untuk pengujian tahapan selanjutnya.

Karakteristik pengambilan sampel susu kedelai adalah pedagang yang menjual susu kedelai tanpa merek yang *fresh* (segar) dan rutin berjualan setiap hari. Maka diperoleh sampel susu kedelai masing-masing 1 sampel dari Pasar Sukaramai, 3 sampel dari Pasar Beruang dan 1 sampel dari Pasar Gajah. Jumlah total sampel adalah 5.

### 3.5 Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Sterilisasi Alat dan Media

Alat yang digunakan dalam penelitian disterilkan untuk mengurangi risiko kontaminasi. Alat – alat kaca yang tahan panas disterilkan dengan menggunakan oven dengan prinsip sterilisasi panas kering pada suhu 180°C selama 2 jam. Sedangkan untuk alat yang tidak tahan panas cukup disterilkan menggunakan alkohol 70%.

Media pertumbuhan dan media uji disterilkan dengan menggunakan autoklaf dengan prinsip sterilisasi panas basah dengan tekanan 2 atm pada suhu 121°C selama 15 menit.

### 3.5.2 Penghitungan Total Bakteri pada Susu Kedelai

Penghitungan total bakteri pada sampel dilakukan dengan metode angka lempeng total (ALT). Disiapkan media nutrient agar steril di dalam tabung reaksi (suhu media hangat  $\pm 50^{\circ}\text{C}$ ). Sebanyak 1 ml sampel dimasukkan ke dalam 9 ml akuades steril. Kemudian campuran dihomogenkan dengan vortex. Dilakukan pengenceran bertingkat sampai seri pengenceran  $10^{-2}$ . Dari seri pengenceran sampel terakhir, diambil sebanyak 1 ml larutan sampel dan diinokulasikan ke media NA steril di dalam tabung reaksi. Dihomogenkan dengan vortex. Suspensi media dan sampel diinokulasikan ke cawan Petri steril dengan metode cawan tuang. Diinkubasi selama 24 jam. Dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh.

### 3.5.3 Analisis Bakteri *Eschericia coli* pada Susu Kedelai

Analisis bakteri *Eschericia coli* dilakukan dengan menggunakan alat coliform test kit berupa plat/lempengan yang berisi media steril yang spesifik untuk mendeteksi keberadaan bakteri coliform dan *E. coli*.

Disiapkan alat coliform kit yang masih disegel. Kemudian dibuka penutup berupa aluminium foil, dan diambil satu plat yang akan digunakan. Selanjutnya dibuka penutup plat secara aseptis, sehingga tampak media yang ada di dalam plat. Disiapkan sampel susu kedelai, lalu diinokulasikan 1 ml sampel dengan menggunakan pipet steril ke dalam plat. Dipasang Kembali tutup plat dan diberi label. Selanjutnya plat yang sudah berisi sampel diinkubasi dalam inkubator pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Selanjutnya diamati karakteristik koloni yang muncul. Koloni bakteri coliform akan berwarna ungu. Sedangkan bakteri *E. coli* akan berwarna biru. Hasil yang diperoleh dicatat kemudian dianalisis.

### 3.5.4 Analisis Bakteri *Salmonella* sp. pada Susu Kedelai

Analisis bakteri *Salmonella* sp. pada susu kedelai dilakukan dengan menggunakan media *salmonella-shigella* agar (SSA). Sebanyak 0,1 ml sampel diinokulasikan ke media SSA steril dengan metode cawan sebar. Cawan uji diinkubasi selama 24 jam. Diamati koloni bakteri yang muncul. Koloni bakteri *Salmonella* sp. akan berwarna putih bening transparan dan membentuk endapan hitam karena produksi H<sub>2</sub>S.

Selanjutnya dilakukan uji konfirmasi isolat bakteri *Salmonella* sp. pada media simmons citrate agar (SCA). Diambil 1 ose isolat bakteri hasil isolasi pada media SSA. Kemudian diinokulasikan pada media SCA dengan metode cawan gores. Diamatai perubahan warna media SCA dari hijau menjadi biru. *Salmonella* sp. akan mengubah warna media SCA tersebut.

### 3.5.5 Pengujian pH Susu Kedelai

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat *digital water tester* (Lampiran 2). Alat ini berfungsi sebagai alat pengukur pH air yang meliputi beberapa parameter dengan 2 probe yang dapat di ganti, probe pH dan conductivity, TDS, salt. Hasil pengukuran akan ditampilkan pada layar display berupa angka digital.

Disiapkan alat digital water tester. Dibuka penutup sensor berwarna biru, diputar ring (lingkaran) berwarna biru kemudian dipasangkan sensor yang sesuai dengan parameter yang akan diukur (sensor pH). Selanjutnya dinyalakan tombol power. Dicelupkan sensor ke dalam sampel susu kedelai. Nilai parameter yang

diukur akan ditampilkan di layer display. Hasil yang diperoleh dicatat untuk selanjutnya dianalisis.

### **3.6 Analisis Data**

Data yang digunakan adalah data primer yaitu data hasil pengujian sampel di laboratorium. Data penelitian dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan hasil penelitian dalam bentuk tabulasi data.



## BAB V SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, disimpulkan bahwa lima sampel susu kedelai tanpa merek yang diujikan yaitu SK1, SK2, SK3, SK4 dan SK5 tidak mengandung cemaran bakteri *Salmonella* sp, dan hanya sampel SK2 yang mengandung cemaran bakteri *Eschericia coli*. Pengujian nilai angka lempeng total menunjukkan kelima sampel susu kedelai tersebut sesuai dengan standar aman yang ditetapkan oleh SNI 7388-2009 tentang syarat mutu minuman susu kedelai.

### 5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan agar peneliti melakukan uji lanjutan berupa pemeriksaan kualitas fisik dan kimia pada susu kedelai tanpa merek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, L., Rahmawati, R., & Kurniatuhadi, R. (2019). Deteksi Bakteri Salmonella Dan Shigella Pada Makanan Burger Di Sungai Raya Dalam Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 8(3).
- Aritonang SA, Roza E & Rossi E. (2019). Probiotik Dan Prebiotik Dari Kedelai Untuk Pangan Fungsional. *Indomedia Pustaka: Sidoarjo*.
- Bambang, A. G., Fatimawali, & Kojong, N. (2014). Analisis Cemaran Bakteri Coliform dan Identifikasi *Escherichia Coli* pada Air Isi Ulang dari Depot di Kota Manado. *Pharmakon: Jurnal Ilmiah Farmasi* 3(3), 325–334.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan – BPOM. (2017). Produksi Pangan untuk Industri Rumah Tangga Minuman Sari Kedelai. Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya Badan Pengawas Obat dan Makanan. *Jakarta*.
- Cahyono D, M. C. P., & 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*, 1-8.
- Chowdhury MAJ, Rashed, S. M. A., Akhter, M., Amin, M. R., Mutanabbi, M., & Kawser, C. A. (2014). Sensitivity Patterns of Isolated Salmonella Typhi in Children with Typhoid Fever. *American Journal of Pediatrics*, 7(2), 44-48.
- Christenson, J. C. (2013). Salmonella infections. *Pediatrics in Review*, 34(9), 375-383.
- Crump, J. A., Sjölund-Karlsson, M., Gordon, M. A., & Parry, C. M. (2015). Epidemiology, clinical presentation, laboratory diagnosis, antimicrobial resistance, and antimicrobial management of invasive Salmonella infections. *Clinical microbiology reviews*, 28(4), 901-937.
- Fatiqin, A., Novita, R., & Apriani, I. (2019). Pengujian Salmonella dengan menggunakan media ssa dan E. coli menggunakan media EMBA pada bahan pangan. *Indobiosains*, 1(1).
- Hardianto, D. (2019). Telaah metode diagnosis cepat dan pengobatan infeksi salmonella typhi: Review on rapid diagnosis method and treatment of salmonella typhi infection. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia (JBBI)*, 61(1), 149-158.

- Helpida, Indriani, G., Irdawati. (2013). Uji Bakteriologis Susu Kedelai Produk Rumah Tangga Yang Dijual di Pasaran, *Jurnal Mahasiswa Pendidikan*, 1(1), 12 – 17.
- Iskandar D, Faddila SP & Hakim A. (2021). Meningkatkan Kualitas Susu Kedelai Produk UMKM Masyarakat di Desa Sampalan Kabupaten Karawang. *Abdimas Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 4237 – 4243.
- Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA, Brooks GF. (2013). Mikrobiologi kedokteran (terjemahan). Edisi ke-25. Jakarta: EGC.
- Jimin, A. S., Alang, H., & Amaliah, R. (2022). Analisis Kandungan Nutrisi dan Uji Kualitas Mikrobiologi pada Susu Kedelai di Pasar Pa’Baeng-Baeng Kota Makassar. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 671-681.
- Lamas, A., Miranda, J. M., Regal, P., Vázquez, B., Franco, C. M., & Cepeda, A. (2018). A comprehensive review of non-enterica subspecies of Salmonella enterica. *Microbiological research*, 206, 60-73.
- Kamil, K. (2019). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Susu Kedelai Tidak Berlabel. *Jurnal Medika: Karya Ilmiah Kesehatan*, 2(1).
- Kumala, N. R., Pestariati, P., & Istanto, W. (2021). Analisa cemaran bakteri coliform pada susu kedelai di pasar tradisional surabaya. *Analisis Kesehatan Sains*, 10(1). 13 – 18.
- Melliawati, R. (2015). Escherichia coli dalam kehidupan manusia. *BioTrends*, 4(1), 10-14.
- Monica WS, Mahatmi H & Besung K. (2013). Pola Resistensi *Salmonella typhi* yang Diisolasi dari Ikan Serigala (*Hoplias malabaricus*) terhadap Antibiotik. *Jurnal Ilmu Kesehatan Hewan*, 1(2), 64–69.
- Molita, A.D., Ramadhian, R., dan Lisiswanti, R. (2019). Uji Kualitas Mikrobiologi pada Minuman Susu Kedelai Bermerek dan Tidak Bermerek di Kota Bandar Lampung. *Medula*, 9(1), 83-88.
- Mustika, S., Insan, R.R., dan Faridah, A. (2019). Analisis Cemaran *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus cereus* pada Minuman Susu Kedelai di Kota Padang. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*, 11(02), 1-8.
- Nirmagustina, D.E., dan Rani, H. (2013). Pengaruh Jenis Kedelai dan Jumlah Air terhadap Sifat Fisik, Organoleptik dan Kimia Susu Kedelai. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 18(2), 168-174.

- Nurhayati, R., Martini, M., & Saraswati, L. D. (2016). Gambaran Total Angka Bakteri pada Susu Sapi Segar di Kud Kecamatan DAU Kabupaten Malang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(4), 453-459.
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan. Badan Pengawas Obat dan Makanan – BPOM RI.
- Picauly, P., Talahatu, J., & Mailoa, M. (2015). Pengaruh penambahan air pada pengolahan susu kedelai. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1), 8-13.
- Puspadewi, R., Adirestuti, P., dan Abdulbasith, A. (2017). Deteksi *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* pada Jajanan Sirup. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), 26-33.
- Putri, R. W. A. (2016). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Pada Jajanan Batagor Di Sekolah Dasar Negeri di Kelurahan Pisangan, Cirendeu, Dan Cempaka Putih Ciputat Timur (Bachelor's thesis, FKIK UIN Jakarta).
- Rahayu WP, Nurjanag S, Komalasari E. (2018). *Escherichia coli*. Patogenitas Analisis dan Kajian Resiko. *IPB Press: Bogor*.
- Rahmadani, R., Puteri, C. I. A., & Ginting, O. S. B. (2023). Uji Cemaran Mikroba Susu Kedelai Usaha Rumahan DI Kecamatan Medan Helvetia Kota Medan. *Forte Journal*, 3(1), 17-27.
- Ramdhini, R. N. (2019). Analisis Cemaran Bakteri Coliform pada Susu Kedelai Tanpa Merek. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 79-85.
- Rezatinur, W. (2018). Analisis Cemaran Mikroba yang terdapat pada Bakso Goreng yang Dijajankan di Sekitar MAN 3 Rukoh Banda Aceh Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi (*Doctoral dissertation*, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- <https://microbiologyinfo.com/salmonella-shigella-ss-agar-composition-principle-uses-preparation-and-result-interpretation/>. Diakses 01 September 2023.
- Santri, Nuryanti, S., & Naid, T. (2015). Analisis Mikrobiologi Beberapa Susu Kedelai Tanpa Merek yang Beredar di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. *As-Syifaa*, 7(2), 130–138.
- Saputri, R. (2017). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Susu Kedelai Usaha Rumah Tangga yang Dijual Pedagang di Kecamatan Medan Perjuangan. <http://poltekkes.aplikasi-akademik.com/xmlui/handle/123456789/4095>.



- Sari N, Mahdi A, Elia W, Fakhurrrazi & Razali D. (2015). Isolasi dan Identifikasi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. pada Feses Kuda Bendi di Bukittinggi Sumatra Barat. *Jimvet*, 2(3), 402-410.
- Suarjana IM, Padmiari E & Sugiana S. (2019). Sosialisasi Pentingnya Konsumsi Susu Kedelai Sebagai Minuman Sehat, Kaya Protein, Dan Serat Serta Alami Untuk Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Ubud Kabupaten Gianyar. *Jurnal Pengabmas Masyarakat Sehat*. 1(3), 208 – 215.
- Standar Nasional Indonesia. (2009). Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. Badan Standarisasi Nasional BSNI. SNI 7388-2009.
- Syarifin, Amintarti, S. dan Bunda, H., (2015). Deteksi Coliform Dan Escherichia coli Pada Susu Kedelai Yang Dijual Di Kawasan Kecamatan Banjarmasin Utara, *Jurnal Wahana-Bio*, 14 - 18.
- Ulya, N., & Widyawati, D. I. (2020). Gambaran Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri Salmonella typhi dan Salmonella paratyphi pada Penderita Demam Tifoid. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 1(2), 40-46.
- Widodo, S. (2016). Bakteri yang Sering Mencermari Susu: Deteksi, Patogenesis, Epidemiologi, dan Cara Pengendaliannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 29(3), 96–100.
- Yanestria, S. M. (2015). Tingkat cemaran Escherichia coli pada susu segar dari peternakan sapi perah di Surabaya. *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*, 5, 50-54.
- Yang, X., Wang, H., Hrycauk, S., Holman, D. B., & Ells, T. C. (2014). Microbial dynamics in mixed-culture biofilms of salmonella typhimurium and Escherichia coli O157: H7 and bacteria surviving sanitation of conveyor belts of meat processing plants. *Microorganisms*, 11(2), 421.
- Yunus, R., Mongan, R., & Rosnani, R. (2017). Cemaran bakteri gram negatif pada jajanan siomay di kota Kendari. *Medical Laboratory Technology Journal*, 3(1), 11-16.

## LAMPIRAN

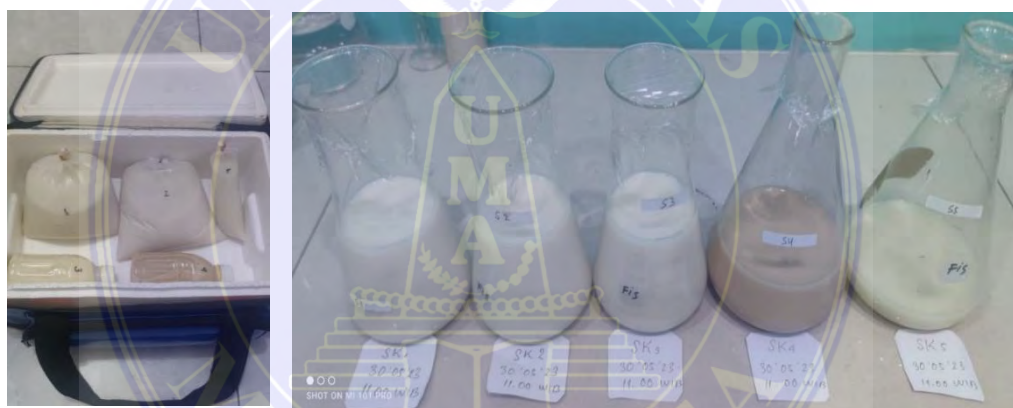
### Lampiran 1. Gambar Alat yang Digunakan dalam Penelitian



## Lampiran 2. Proses Pengambilan Sampel Susu Kedelai

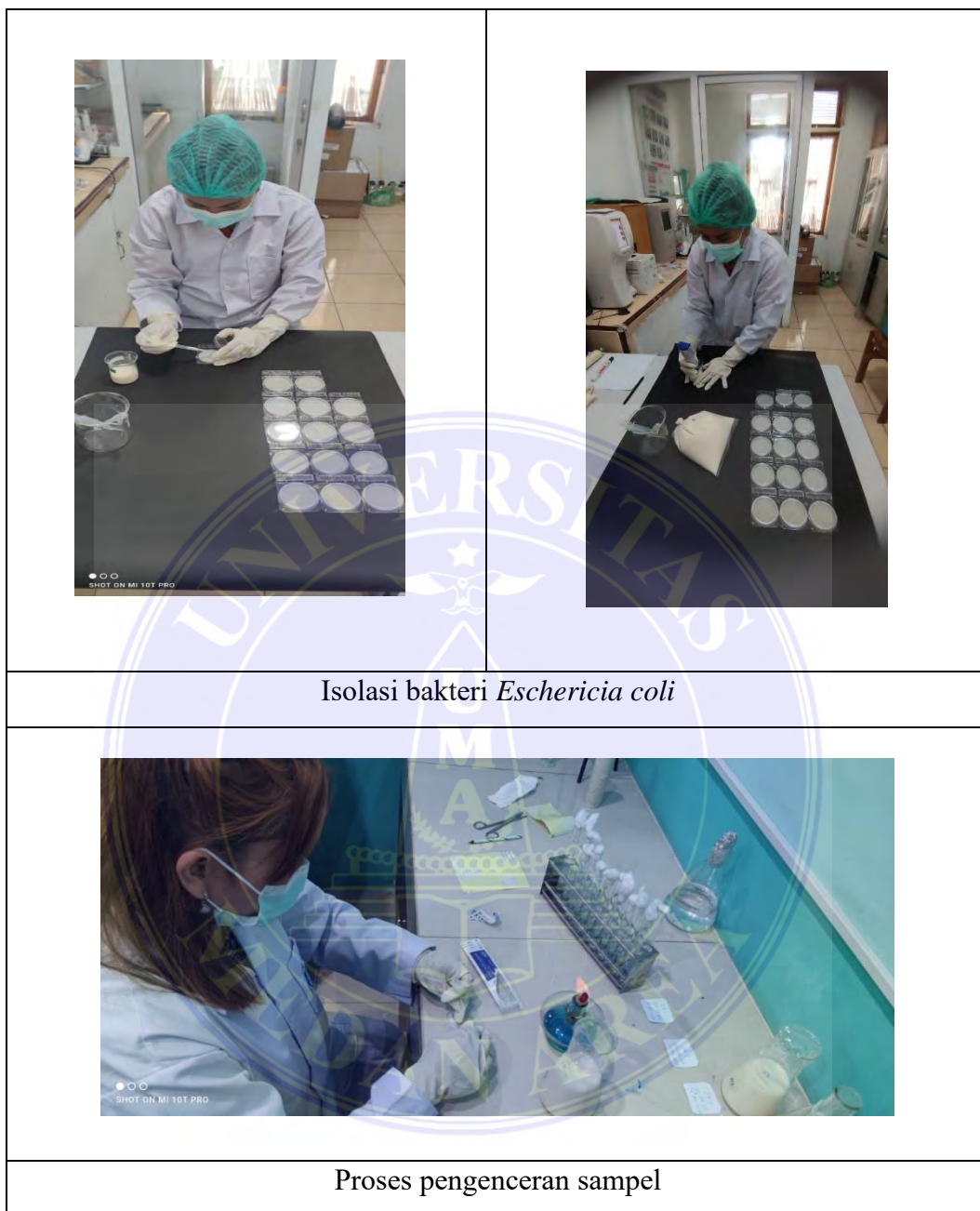


Pengambilan susu kedelai di Pasar Beruang



Preparasi sampel di laboratorium

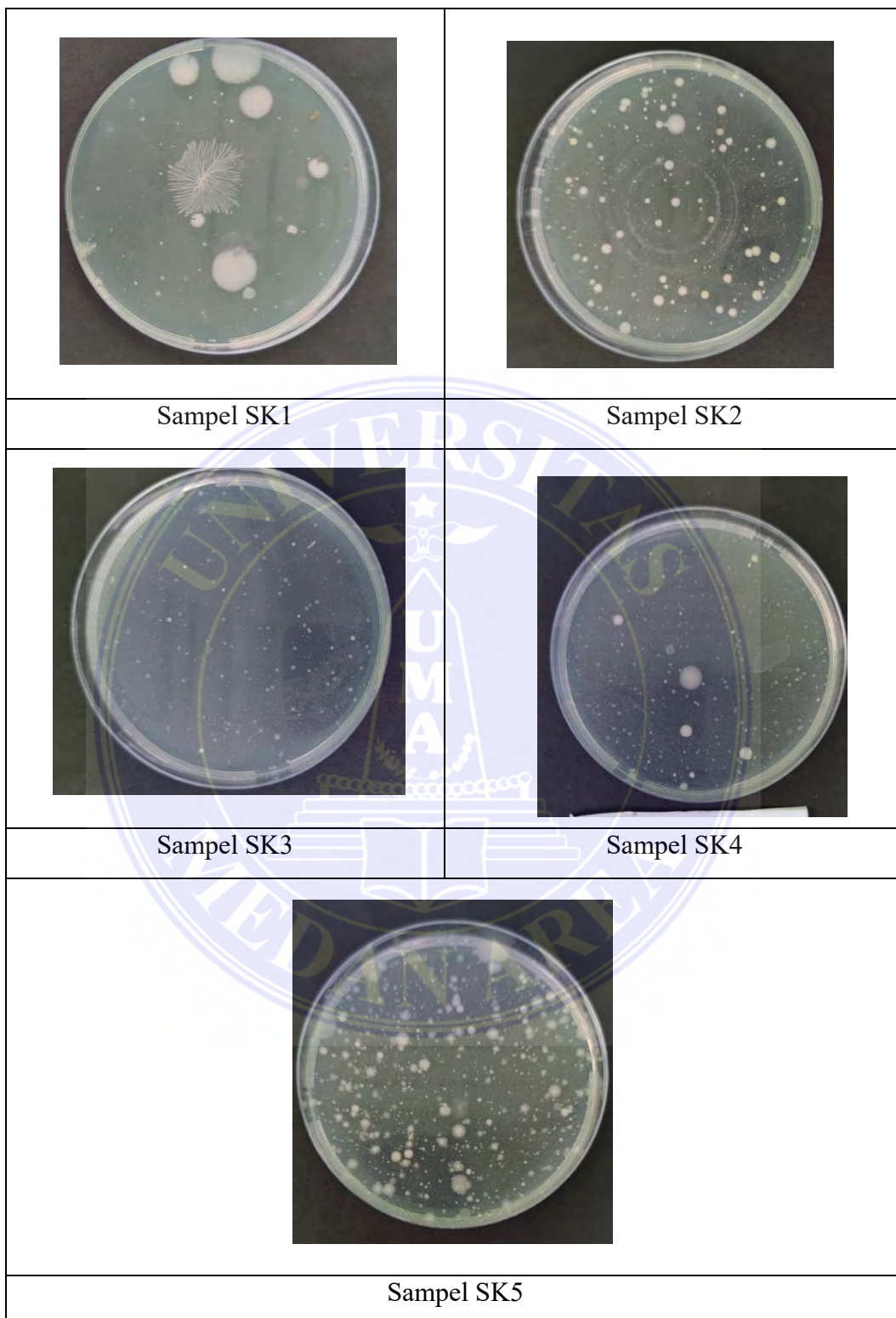
### Lampiran 3. Kegiatan di Laboratorium



## Lampiran 4. Karakteristik Susu Kedelai dari Hasil Wawancara dan Pengamatan

No.	Sampel	Warna	Kekentalan	Harga	Penyajian	Lokasi	Display produk	Pengemasan	Volume (ml)
1	SK1	Putih	Kental	Rp. 6.000	Hangat	Di dalam pasar	Di atas meja	Plastik bening	1000
2	SK2	Putih	Encer	Rp. 6.000	Hangat	Di dalam pasar	Di atas meja	Plastik bening	1000
3	SK3	Putih	Kental	Rp. 7.000	Dingin	Di dalam pasar	Di dalam coolbox	Botol plastik	400
4	SK4	Coklat	Kental	Rp. 8.000	Dingin	Di dalam pasar	Di dalam coolbox	Botol plastik	400
5	SK5	Putih	Encer	Rp. 2.500	Hangat	Di pinggir jalan	Di dalam coolbox	Plastik bening	250

Lampiran 5. Gambar Hasil Pengujian Total Bakteri



## Lampiran 6. Peraturan BPPOM Nomor 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan

Kategori	Jenis	Parameter uji	n	c	m	M	metode
Minuman kedelai	Minuman sari kedelai pasteurisasi	ALT	5	1	10 <sup>4</sup> cfu/g	10 <sup>5</sup> cfu/g	ISO 4833-1
		<i>Enterobacteriaceae</i>	5	2	1 APM/ml	5 APM/ml	SNI ISO 21528-1
		<i>Salmonella</i>	5	0	Negatif/25 g	NA	ISO 6579
	Minuman serbuk kedelai	ALT	5	2	10 <sup>4</sup> cfu/g	10 <sup>5</sup> cfu/g	ISO 4833-1
		<i>Enterobacteriaceae</i>	5	0	10 cfu/g	NA	ISO 21528-2
		<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 cfu/g	10 <sup>2</sup> cfu/g	SNI ISO 6888-1
		<i>Salmonella</i>	5	0	Negatif/25 g	NA	ISO 6579

Lampiran 7. SNI 7388 : 2009 tentang Batas Maksimal Cemar Mikroba dalam Pangan

Jenis pangan	Parameter	Batas maksimum
Sari kedelai	ALT	$5 \times 10^4$ koloni/ml
	APM koliform	20/ml
	APM <i>Eschericia coli</i>	< 3/ml
	<i>Salmonella</i> sp.	Negatif/25 ml
	<i>Staphylococcus aureus</i>	$1 \times 10^2$ koloni/ml
	<i>Bacillus cereus</i>	$1 \times 10^3$ koloni/ml
	Kapang	$5 \times 10^1$ koloni/ml

