

KARYA TULIS ILMIAH
UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella sp.* PADA TAHU YANG DI
PRODUKSI OLEH PABRIK TAHU WILAYAH SENTANI
KABUPATEN JAYAPURA
TAHUN 2023



Karya Tulis Ilmiah ini digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Mencapai Derajat Ahli Teknologi Laboratorium Medis

OLEH :

NAMA : FITHA REFANI

NIM : P0.71.34.0.20.024

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK
TAHUN 2023

LEMBAR PERSETUJUAN
KARYA TULIS ILMIAH
UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella sp.* PADA TAHU
YANG DI PRODUKSI PABRIK TAHU DI WILAYAH SENTANI
KABUPATEN JAYAPURA
TAHUN 2023

OLEH :

NAMA : FITHA REFANI

NIM : P0.71.34.0.20.024

Telah Mendapatkan Persetujuan Untuk Ujian Karya Tulis Ilmiah
Jayapura, 05 Mei 2023

Pembimbing I



Indra Taufik Sahli, S.Si, M.Biomed
NIP.19790620 200501 1003

Pembimbing II



Afika Herma Wardani, M.Sc
NIP.19910113 202012 2002

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella sp.* PADA TAHU
YANG DI PRODUKSI PABRIK TAHU DI WILAYAH SENTANI
KABUPATEN JAYAPURA
TAHUN 2023**

OLEH :

NAMA : FITHA REFANI

NIM : P0.71.34.0.20.024

Telah Di Uji di pertahankan di depan tim penguji

Jayapura, 08 Mei 2023

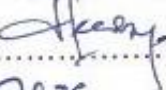
Susunan penguji :

1. Fajar B. Kurniawan, S.ST, M.Si

.....

(Penguji I)

2. Indra Taufik Sahli, S.Si, M.Biomed

.....

(Penguji II)

3. Afika Herma Wardani, M.Sc

.....

(Penguji III)

Telah diterima

Jayapura, 10 Mei 2023

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

.....

**Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M.Kes
NIP. 19631021 198903 2001**

LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*“ Man Shabara Zhafira (Barang siapa yang bersabar, ia akan beruntung).
Bersinar dengan terang tanpa harus meredupkan cahaya yang lain.”*

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat-Nya dan juga kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir, sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan segala kerendahan hati tanpa mengurangi rasa hormat saya persembahkan karya ini untuk :

1. Kepada kedua orang tua saya yang tercinta, yang sangat telah merawat, mendidik, mendukung dan tak henti nya mendoakan saya semasa hidupnya.
2. Kepada keluarga besar saya yang terkasih yang selalu mendukung, memberi semangat, serta memberikan banyak materi maupun moral selama 3 tahun perkuliahan saya.
3. Kepada saudara Yoga yang telah mendukung, mengarahkan dan memberi motivasi dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Kepada saudari Aulia, Meisya, Fitriyani, Risma dan Luluk yang senantiasa mendoakan serta mendukung saya dengan penuh semangat.
5. Sahabat seperjuangan saya Dewi, Zahra dan Adinda yang selalu menemani, membantu dan tidak bosan mendengarkan keluh kesah saya.
6. Kepada almamater tercinta Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura terkhusus jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis, terimakasih atas segala ilmu dan pengalaman yang telah membentuk penulis menjadi lebih baik hingga saat ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Penulisan karya tulis ilmiah dengan judul “Uji Cemar Bakteri *Salmonella sp.* Pada Tahu Yang Diproduksi Oleh Pabrik Tahu di Wilayah Sentani” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi D-III Teknologi Laboratorium Medis. Karya Tulis Ilmiah ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Masrif, S.KM., M.Kes sebagai Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menempuh pendidikan di Poltekkes Kemenkes Jayapura.
2. Ibu Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M.Kes sebagai Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jayapura
3. Bapak Indra Taufik Sahli, S.Si, M.Biomed selaku pembimbing I yang telah memberikan waktu dan arahan dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Afika Herma Wardani, M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dengan baik sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Fajar Bakti Kurniawan, S.ST, M.Si sebagai penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pikiran untuk mengoreksi dan menguji karya tulis ilmiah ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen beserta Staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura yang dengan setia dan tabah mencurahkan ilmu kepada kami selama menempuh studi.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Jayapura, Mei 2023

Penulis

ABSTRAK

Latar Belakang : Bakteri *Salmonella sp.* adalah bakteri yang patogen pada tubuh manusia yang mengakibatkan penyakit *Salmonellosis*. *Salmonellosis* dapat disebabkan oleh makanan yang tercemar bakteri *Salmonella sp.* Tahu merupakan salah satu produk olahan kedelai yang diproses melalui penggumpalan ekstrak protein kedelai. **Tujuan Penelitian:** Untuk mengetahui jumlah cemaran bakteri dan mengidentifikasi bakteri *Salmonella sp.* pada tahu yang diproduksi serta di distribusikan di wilayah Sentani Kabupaten Jayapura. **Metode Penelitian:** Penelitian ini bersifat deskriptif, penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2022, pengambilan sampel di Wilayah Sentani dan dilakukan pemeriksaan pada Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Jayapura dengan jumlah sampel sebanyak 10 sampel. **Hasil Penelitian:** Pada perhitungan ALT dari 10 sampel tahu yaitu yang memenuhi syarat sebanyak 5 (50%) sampel yang sesuai SNI 01-3142-1998 yaitu sampel 1, 2, 4, 5 dan 8 , sedangkan yang tidak memenuhi syarat sebanyak 5 (50%) sampel dengan kode sampel 3, 6, 7, 9 dan 10, dari hasil identifikasi bakteri *Salmonella sp.* media SSA, pewarnaan Gram dan TSIA hasil tidak menunjukkan adanya bakteri *salmonella sp.* pada sampel. **Kesimpulan:** Dapat disimpulkan yaitu dari ke 10 sampel tahu yang memenuhi syarat sebanyak 5 (50%) sampel sedangkan, yang tidak memenuhi syarat sebanyak 5 (50%) sampel dan tidak tercemar oleh bakteri *Salmonella sp.* yaitu hasil negatif koloni/25g sesuai dengan SNI 01-3142-1998 tentang syarat mutu tahu.

Kata Kunci : Cemaran Bakteri, *Salmonella sp.* Tahu.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Tentang Bakteri <i>Salmonella sp.</i>	6
2.1.1 Definisi <i>Salmonella sp.</i>	6
2.1.2 Morfologi dan Karakteristik <i>Salmonella sp.</i>	6
2.1.3 Taksonomi Bakteri <i>Salmonella sp.</i>	8
2.1.4 Patogenesis <i>Salmonella sp.</i>	9
2.1.5 Diagnosa Laboratorium	11
2.1.6 Angka Lempeng Total (ALT).....	16
2.1.7 Identifikasi <i>Salmonella sp.</i>	18
2.2 Tinjauan Umum Tentang Tahu	21
2.2.1 Definisi Tahu.....	21
2.2.3 Pengolahan Tahu	22
2.2.4 Kualitas Mutu Tahu.....	25
2.3 Kerangka Teori	27
2.4 Kerangka Konsep	28

2.5 Definisi Operasional.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Jenis Penelitian.....	30
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.2.1 Waktu.....	30
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.3.1 Populasi.....	30
3.3.2 Sampel.....	30
3.4 Metode Angka Lempeng Total.....	31
3.4.1 Alat dan Bahan	31
3.4.2 Prosedur Kerja Metode ALT	31
3.5 Identifikasi Bakteri <i>Salmonella sp.</i>	33
3.5.1 Alat dan Bahan.....	33
3.5.2 Prosedur Kerja Identifikasi <i>Salmonella sp.</i>	34
3.5.3 Interpretasi Hasil	38
3.6 Jenis Data	39
3.7 Teknik Pengumpulan Data	39
3.8 Teknik Pengolahan Data	39
3.9 Analisis Data	39
3.10 Alur Penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	41
4.2 Hasil.....	41
4.2.1 Uji Kualitas Fisik Tahu	41
4.2.2 Hasil Pengamatan dan Perhitungan ALT pada media PCA.....	43
4.2.3 Hasil Pengamatan identifikasi <i>Salmonella sp.</i> pada media SSA	44
4.2.4 Pewarnaan Gram	46
4.2.5 Uji Media TSIA.....	47
4.3 Pembahasan.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 <i>Salmonella sp.</i>	6
Gambar 2. 2 Penampakkan mikroskopis <i>Salmonella sp</i> pada pewarnaan gram. ...	7
Gambar 2. 3 Patogenesis <i>Salmonella sp.</i>	8
Gambar 4. 1 Hasil penanaman sampel pada media SSA.	44
Gambar 4. 2 Hasil pewarnaan Gram.	46
Gambar 4. 3 Hasil penanaman pada media TSIA.	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Syarat Mutu Tahu SNI 01-3142-1998 dan SII No. 0270-1990.....	20
Tabel 4.1. Hasil Uji Kualitas Fisik Tahu.....	42
Tabel 4.2. Hasil Pemeriksaan dan Perhitungan ALT pada PCA.....	43
Tabel 4.3. Hasil Identifikasi <i>Salmonella sp.</i> pada media SSA.....	44
Tabel 4.4. Hasil Pewarnaan Gram.....	46
Tabel 4.5. Hasil Uji TSIA	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian

Lampiran 3 Surat Keterangan Hasil Penelitian

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 5. Surat Pernyataan Persetujuan Perbaikan Karya Tulis Ilmiah

Lampiran 6. Riwayat Hidup

DAFTAR SINGKATAN

SSA	= <i>Salmonella Shigella Agar</i>
ALT / ALTB	= Angka Lempeng Total / Angka Lempeng Total Bakteri
PCA	= <i>Plate Count Agar</i>
TSIA	= <i>Triple Sugar Iron Agar</i>
EMB	= <i>Eosin Methylene Blue</i>
IMVIC	= <i>Indol, Methyl Red, Voges Proskauer, Citrat</i>
VP	= <i>Voges Proskauer</i>
MR	= <i>Methyl Red</i>
CFU	= Colony Forming Unit
SNI	= Standar Nasional Indonesia

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tahu merupakan salah satu sumber pangan mengandung protein nabati tinggi. Tahu juga merupakan makanan yang mengandung banyak gizi dan mudah diproduksi. Bahan baku utama yang dibutuhkan untuk memproduksi tahu adalah kacang kedelai. Pembuatan tahu tidaklah rumit dan membutuhkan tempat atau lokasi (Febriyossa and Koten, 2022).

Cemaran bakteri pada tahu biasanya berasal dari bahan baku, tenaga pengolah dan proses pengolahan tahu. Parameter kerusakan tahu disebabkan karena adanya mikroba penyebab kebusukan yaitu bakteri *Coliform* dan *Salmonella sp.* yang dapat menimbulkan bau busuk, rasa asam, dan belendir. Tingkat populasi bakteri pengkontaminan yang tinggi pada tahu akan menyebabkan perubahan mutu tahu karena banyaknya metabolit yang dihasilkan oleh bakteri pengkontaminan. Sumber cemaran bakteri pada tahu dapat melalui bahan baku seperti kedelai, air, lingkungan produksi dan pekerja (Verawati et al., 2019).

Salmonella sp. sering dijadikan standar utama kebersihan pangan di industri. Hal ini dikarenakan dalam jumlah berlebihan bakteri ini dapat menurunkan kualitas produk pangan dan membahayakan konsumen karena akan menimbulkan penyakit, khususnya gangguan pencernaan. Adanya keberadaan *Salmonella sp.* menunjukkan bahwa kurangnya tingkat hygiene dan sanitasi pada industri pengolahan makanan khususnya industri kecil. Hygiene

dan sanitasi sangat erat kaitannya dengan cemaran mikroba pada makanan (Fajriansyah, 2017).

Bakteri *Salmonella Sp.* merupakan salah satu genus dari *entro bacteriaceae* yang dapat mencemari makanan dan dapat berkembang biak secara cepat karena keadaan lingkungan yang panas dan lembab menstimulir pertumbuhannya. Tempat - tempat yang memungkinkan tersebarnya cemaran *Salmonella Sp.* misalnya: di rumah - rumah, rumah makan, asrama, hotel, rumah - rumah, rumah makan, asrama, hotel, pabrik pembuatan kedelai dan sebagainya. Bakteri *Salmonella Sp.* merupakan salah satu mikroba yang mengganggu sistem pencernaan dengan toksin yang dihasilkannya yaitu *enterotoksin*. Gejala yang timbul akibat infeksi makanan ini berupa mual, muntah, sakit perut mendadak disertai diare. Gejala ini biasanya timbul 10-24 jam setelah mengkonsumsi makanan yang tercemar (Sutaryana, 2018).

Menurut data dari WHO wilayah dengan kasus terbanyak demam tifoid adalah Afrika, Asia Tenggara dan daerah Pasifik Barat. Hal ini bisa disebabkan oleh masih kurangnya ketersediaan air bersih, masih kurang memadainya sanitasi lingkungan atau bahkan karena masih rendahnya kebersihan dari individu itu sendiri. Berdasarkan *World Health Organization* (WHO) tahun 2018 secara global terdapat sekitar 11-21 juta kasus akibat infeksi bakteri *Salmonella sp.* di seluruh dunia dengan kejadian 128.000 hingga 161.000 kasus kematian setiap tahunnya (Organization, 2018). Data terakhir tahun 2019 penyakit demam tifoid ditunjukkan menduduki posisi 12 dengan nilai 1251,52 DALYs per 100 (Global Burden of Disease, 2020).

Berdasarkan Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2018 penderita akibat terinfeksi bakteri *Salmonella sp.* yakni *Salmonella typhi* yang dirawat dirumah sakit sebanyak 51.081 kasus dan 357 diantaranya meninggal dunia. Prevalensi di Indonesia berdasarkan riset kesehatan dasar adalah sebesar 1,7%. Ditemukan juga anak laki-laki lebih banyak menderita tifoid dibandingkan anak perempuan (Kemenkes, 2018). Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat , rata-rata konsumsi tahu perkapita di Indonesia naik sekitar 0,304 kg di setiap minggunya. Jumlah tersebut naik 3,27% dibanding pada tahun 2020 (Statistik, 2021).

Berdasarkan penelitian Verawathi tahun 2019, bakteri *Salmonella sp.* dapat ditularkan melalui kontaminasi silang antara lingkungan, bahan, peralatan, sanitasi pekerja saat proses produksi serta tempat penyimpanan tahu setelah di produksi. Menurut hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tahu pada Kecamatan Delta Pawan positif mengandung bakteri *Salmonella sp.*(Verawathi et al, 2019).

Tingkat minat masyarakat di Kota Sentani untuk mengonsumsi tahu juga sangatlah tinggi. Bahkan, tahu dijadikan sebagai lauk sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis tertarik untuk meneliti tentang “Uji Cemarkan Bakteri *Salmonella sp.* pada Tahu yang Diproduksi oleh Pabrik Tahu di Wilayah Sentani”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana jumlah cemaran bakteri pada tahu olahan pabrik tahu di Wilayah Sentani ?
2. Apakah tahu hasil olahan pabrik di Wilayah Sentani tercemar oleh bakteri *Salmonella sp.* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui cemaran bakteri dan mengidentifikasi bakteri *Salmonella sp.* yang terdapat pada tahu yang di produksi oleh pabrik tahu di Wilayah Sentani, Kabupaten Jayapura.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui jumlah cemaran bakteri pada tahu yang diproduksi oleh pabrik tahu di Wilayah Sentani.
2. Untuk mengidentifikasi cemaran bakteri *Salmonella* pada tahu hasil olahan pabrik tahu di Wilayah Sentani serta membandingkan dengan SNI 01-3142-1998.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Sebagai informasi bagi masyarakat atau konsumen pengonsumsi tahu di Wilayah Sentani.

2. Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah referensi sebagai bahan penelitian lanjutan yang lebih mendalam di masa yang akan datang.

3. Bagi Peneliti

Untuk mengetahui cemaran bakteri khususnya bakteri *Salmonella sp* pada tahu dan meningkatkan pengetahuan serta sebagai pembelajaran dalam menyusun dan melakukan penelitian.

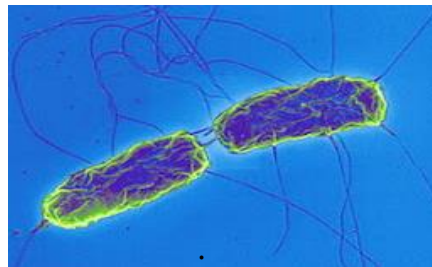
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Bakteri *Salmonella* sp.

2.1.1 Definisi *Salmonella* sp.

Salmonella merupakan bakteri patogenik enterik dan penyebab utama penyakit bawaan dari makanan (*foodborne disease*). Antigen *Salmonella* terdiri dari tiga yakni antigen terluar O, flagella H dan kapsul Vi (virulensi). Terdapat lebih dari 2500 serotipe *Salmonella* yang dapat menginfeksi manusia. Namun serotipe yang sering menjadi penyebab utama infeksi pada manusia adalah *Salmonella paratyphi A*, *Salmonella paratyphi B*, *Salmonella paratyphi C*, *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella typhi* (Kuswijayanto, 2017).



Gambar 2. 1 *Salmonella* sp. (Taylor Caswell et al 2016)

2.1.2 Morfologi dan Karakteristik *Salmonella* sp.

Ciri – ciri bakteri *Salmonella* adalah berbentuk batang dengan ukuran tergantung jenis bakteri (pada umumnya memiliki panjang $\pm 2 - 3 \mu\text{m}$, bersifat Gram negative, berkembang biak dengan cara membelah diri, tidak berspora dan bersifat aerob, motil (pergerakan) dengan menggunakan

flagel, mudah tumbuh pada medium sederhana, tetapi hampir tidak pernah memfermentasikan laktosa atau sukrosa, membentuk asam dan kadang - kadang gas dari glukosa dan manosa, resisten terhadap bahan kimia tertentu (Sutaryana, 2018).

Bakteri *Salmonella* hanya dapat tumbuh pada pH minimum 3,5 dan pH optimumnya adalah 6 - 8. Bakteri *Salmonella* tidak dapat tumbuh pada suhu di bawah 15 °C dan di atas 41,5 °C dan suhu optimum pertumbuhan bakteri *Salmonella* adalah 35 °C – 37 °C. Penyakit yang diakibatkan oleh bakteri *Salmonella* dinamakan salmonellosis. *Salmonella* adalah penyebab utama dari penyakit yang disebarkan melalui makanan (*foodborne diseases*). Pada umumnya, serotipe *Salmonella* menyebabkan penyakit pada organ pencernaan. Orang yang mengalami salmonellosis dapat menunjukkan beberapa gejala seperti diare, kram perut, dan demam dalam waktu 8 - 72 jam setelah memakan makanan yang terkontaminasi oleh *Salmonella*. Gejala lainnya adalah demam, sakit kepala, mual dan muntah-muntah (Fitriah Isyana. 2012). *Salmonella typhi* menyebabkan penyakit demam tifoid (*Typhoid fever*), karena invasi bakteri ke dalam pembuluh darah dan gastroenteritis, yang disebabkan oleh keracunan makanan atau intoksikasi. Kontaminasi *Salmonella sp.* dapat dicegah dengan mencuci tangan dan menjaga kebersihan makanan yang dikonsumsi. Pangan juga dapat terkontaminasi *Salmonella sp.* oleh penjamah yang terinfeksi, binatang peliharaan dan hama, atau melalui

kontaminasi silang akibat hygiene dan sanitasi yang buruk (Sutaryana, 2018).

2.1.3 Taksonomi Bakteri *Salmonella* sp.

Kingdom : Procaryotae

Divisio : Proteobacteria

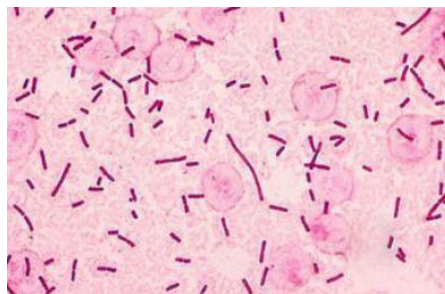
Class : Gammaproteobacteria

Ordo : Eurobacteriale

Famili : Enterobacteriaceae

Genus : *Salmonella*

Spesies : *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella enteritidis*.



Gambar 2.2 Penampakan mikroskopis *Salmonella* sp. dengan pewarnaan gram (Lestari et al., 2017)

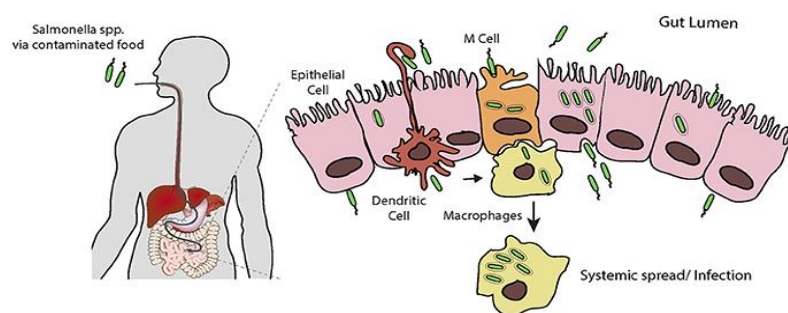
Secara praktis *salmonella* dapat dibagi menjadi :

- a. *Salmonella* tifoid yaitu *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi* A, B dan C penyebab demam enterik (typhoid) pada manusia. Kelompok ini telah beradaptasi pada manusia.
- b. *Salmonella* non - tifoid yaitu *Salmonelladublin* (sapi), *Salmonella cholera suis* (babi), *Salmonella gallinarum* dan *Salmonella pullarum*

(unggas), *Salmonella abortus equi* (kuda) dan *Salmonella abortus ovis* (domba). *Salmonella sp.* yang beradaptasi pada jenis hewan tertentu jarang menimbulkan penyakit pada manusia (Hume *et al*, 2017).

2.1.4 Patogenesis *Salmonella sp.*

Bakteri *Salmonella sp.* yang infeksius untuk manusia adalah *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*. Namun, sebagian besar *salmonella* terutama bersifat pathogen bagi hewan yang menjadi reservoir infeksi pada manusia, unggas, ternak, hewan peliharaan dan lain sebagainya. Bakteri *Salmonella sp.* masuk ke dalam tubuh manusia biasanya ketika manusia mengonsumsi makanan yang tercemar. Bakteri *Salmonella sp.* dapat menimbulkan penyakit pada manusia yang disebut dengan salmonellosis (Yuswananda, 2015). Seseorang yang terinfeksi salmonellosis akan mengalami gejala demam, diare, kram perut, pusing, sakit kepala dan rasa mual setelah 12 sampai 72 jam terinfeksi. Gejala ini dapat berlangsung selama 7 hari (Radji, 2016).



Gambar 2. 3 Patogenesis Bakteri *Salmonella sp.* (Hume *et al.*, 2017)

Patogenesis salmonellosis diawali oleh ingesti bakteri *Salmonella* sp. melalui makanan atau minuman terkontaminasi. *Salmonella* sp. mengadakan penetrasi ke dalam sel epitelium intestinal sebelum menginduksi penyakit. Invasi ke dalam sel intestinal hospes menghasilkan perubahan morfologi pada sel yang berhubungan dengan eksploitasi dari sitoskeleton hospes. Setelah kontak dengan epitelium, *Salmonella* sp. akan menginduksi degenerasi mikrovili enterosit (Hume et al., 2017). Setelah masuk ke saluran cerna dan mencapai usus halus, *Salmonella* akan menemui dua mekanisme non spesifik yaitu motilitas dan flora normal usus berupa bakteri-bakteri anaerob. Motilitas usus bersifat fisik berupa kekuatan peristaltik usus untuk menghanyutkan kuman keluar. Di usus halus bakteri akan menembus mukosa usus diperantarai microbial binding terhadap epitel menghancurkan *Microfold cells* (M cells) sehingga sel-sel epitel mengalami deskuamasi, menembus epitel mukosa usus, masuk dalam lamina propria, menetap dan berkembang biak. Bakteri akan berkembang biak dalam sel mononuklear sebelum menyebar ke dalam aliran darah. Di dalam sel fagosit mononuklear, bakteri masuk menginfeksi Peyer's patches, yaitu jaringan limfoid yang terdapat di ileum terminal dan bermultiplikasi, kemudian kuman menembus kelenjar limfoid intestinal dan duktus torasikus masuk ke dalam aliran darah sistemik. Setelah 24-72 jam terjadi bakteremia primer namun jumlah kuman belum terlalu banyak maka gejala klinis belum tampak. Bakteriemia primer berakhir setelah kuman masuk ke dalam organ *retikuloendotelial system*

(RES) di hati limpa, kelenjar getah bening mesenterium dan kelenjar limfoid intestinal untuk berkembang biak. Di organ ini bakteri menjalani masa inkubasi selama 10-14 hari, dalam organ RES bakteri berkembang pesat dan kembali masuk ke peredaran darah dan menimbulkan bakteriemia sekunder. Pada saat terjadi bakteriemia sekunder, dapat ditemukan gejala-gejala klinis (Kasim, 2020).

2.1.5 Diagnosa Laboratorium

a) Kultur Bakteri

Kultur adalah metode mengembangkan bakteri dalam suatu media. Media kultur yang sering digunakan adalah agar Mac Conkey. Media lain seperti agar *Eosine Methylene Blue* (EMB), Mac Conkey atau medium deoksikholat dapat mendeteksi adanya lactose non-fermenter seperti bakteri *Salmonella typhi* dengan cepat. Namun bakteri yang tidak memfermentasikan laktosa tidak hanya dihasilkan oleh *Salmonella sp.*, tetapi juga *Shigella*, *Proteus*, *Serratia*, *Pseudomonas*, dan beberapa bakteri gram negatif lainnya. Untuk mendeteksi *Salmonella typhi* dengan cepat dapat pula mempergunakan medium bismuthsulfite. Untuk lebih spesifik, isolasi dapat dilakukan pada medium selektif, seperti agar *Salmonella-shigella* (agar SS) ataupun agar enteric Hectoen yang baik untuk pertumbuhan *Salmonella* dan *Shigella*. Media pembiakan yang direkomendasikan untuk *S. typhi* adalah media empedu (gall) dari sapi, yang mana media gall ini dapat meningkatkan positività hasil karena hanya *S. typhi* dan *S. paratyphi*

yang dapat tumbuh pada media tersebut. Pada media SSA (Salmonella Shigella Agar) *S. typhi* akan membentuk koloni hitam (black jet) karena bakteri ini menghasilkan H₂S (Sucipta, 2015)

Prinsip kultur bakteri ini adalah : bekuan darah penderita ditambahkan media Gall atau Bile 1 % dalam Pepton Water (1 : 1) diinkubasi selama 24 jam dalam suasana aerobik, kemudian dilakukan penanaman pada media differensial seperti media Mac Conkey, apabila hasil yang didapat memperlihatkan kuman dapat memfermentasikan laktosa (laktosa positif) maka pemeriksaan tidak dilanjutkan, sedangkan apabila kuman tidak memfermentasikan laktosa (laktosa negatif) maka pemeriksaan dilanjutkan untuk mencari kuman *Salmonella sp.* (Lestari et al., 2017).

Hal yang perlu diperhatikan pada isolasi kuman *Salmonella sp.* dalam kultur gall atau Gall Culture adalah waktu pengambilan bahan untuk dilakukannya pemeriksaan, jenis media yang digunakan, jumlah volume darah maupun cara inkubasi yang benar serta cara pengambilan darah harus seaseptik mungkin. Pengambilan spesimen sebaiknya dilakukan pada minggu pertama timbulnya penyakit, karena kemungkinan untuk positif mencapai 80 – 90%, khususnya pada pasien yang belum mendapat terapi antibiotik. Pada minggu ke -3 kemungkinan untuk positif menjadi 20 – 25% dan minggu 4 hanya 10 – 15%. Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk mencari kuman *Salmonella* dalam darah.

Bahan yang digunakan bekuan darah bukan serum. Hal ini karena serum dipakai untuk tes widal (Qushai, 2014).

b) Uji Serologis

1. Tes Widal

Pemeriksaan serologi ini bertujuan untuk mendeteksi adanya antibody (didalam darah) terhadap antigen kuman *Samonella typhi* / *paratyphi* (reagen). Pemeriksaan ini sebagai dikategorikan pemeriksaan penunjang dalam hal menegakkan diagnosis. Pemeriksaan dengan uji widal dilakukan dengan mendeteksi adanya antibodi aglutinin dalam serum pasien yang terinfeksi bakteri Salmonella pada antigen yang berada pada flagela (H) dan badan bakteri (O). Hasil positif dengan pemeriksaan ini lebih spesifik dengan ditunjukkannya titeraglutinin sebesar sebesar $\geq 1/200$. Karena mempergunakan reaksi aglutinasi, maka akan tidak bermakna apabila dilakukan secara single test. Akan lebih bermakna bila dilakukan pemeriksaan widal sebanyak dua kali yaitu pada fase akut dan 7-10 hari setelah fase tersebut. Sebab, aglutinin O dan H secara signifikan meningkat kurang lebih 8 hari setelah demam hari pertama. Jika peningkatan titer terjadi sebanyak empat kali, maka hasilnya positif secara signifikan. Uji widal juga dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit paratifus, paratifus disebabkan bakteri *Salmonella paratyphi* (Sakina and Tjiptaningrum, 2014). Pengerjaan yang relative murah dan mudah untuk dikerjakan (Choerunnisa *et al.*, 2014).

2. Uji Tubex

Tes tubex adalah salah satu dari uji serologis yang menguji aglutinasi kompetitif semikuantitatif untuk mendeteksi adanya antibodi IgM terhadap antigen lipopolisakarida (LPS) O-9 *S.typhi* dan tanpa mendeteksi IgG. Tes tubex memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang lebih baik daripada uji widal (Keddy et al., 2011). Sensitivitasnya dapat ditingkatkan dengan mempergunakan partikel berwarna, sedangkan spesifisitasnya ditingkatkan dengan penggunaan antigen O-9. Antigen ini spesifik dan khas pada *Salmonella* serogrup D yakni *Salmonella typhi* (Pratama and Lestari, 2015).

3. Uji Thyphidot

Uji Typhidot atau Metode dot enzyme immunoassay ialah sebuah pemeriksaan serologi yang mendeteksi adanya antibody spesifik IgM maupun IgG terhadap *Salmonella typhi*. Tes ini mempergunakan membrane nitroselulosa yang berisi 50kDa spesifik protein dan antigen control. Tahap awal infeksi bakteri *Salmonella sp.* ditunjukkan dengan ditemukannya antibody IgM, sedangkan infeksi lebih lanjut ditandai dengan peningkatan IgG. Dibandingkan dengan pemeriksaan widal, uji thyphidot memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang lebih baik. Hal ini karena dalam uji thyphidot tidak perlu adanya reaksi silang dengan salmonellosis nontifoid. Bahkan kemungkinan thyphidot IgM untuk terjadinya reaksi silang sangat kecil karena berdasarkan mekanisme kerjanya thyphidot mendeteksi IgM tidak pada O, H dan Vi

melainkan pada Outer Membran Protein (OMP) (Sakina and Tjiptaningrum, 2014).

Uji ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay) *Salmonella typhi/paratyphi* IgG dan IgM. Pemeriksaan ini merupakan uji imunologik yang lebih baru, yang dianggap lebih sensitif dan spesifik dibandingkan uji Widal untuk mendeteksi Demam Tifoid/ Paratifoid. Sebagai tes cepat (Rapid Test) hasilnya juga dapat segera di ketahui. Diagnosis Demam Typhoid/ Paratyphoid dinyatakan bila 1. IgM positif menandakan infeksi akut; 2. jika IgG positif menandakan pernah kontak pernah terinfeksi atau reinfeksi di daerah endemik (Choerunnisa *et al.*, 2014).

c) Biologi Molekuler - *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Polymerase Chain Reaction adalah metode untuk amplifikasi (perbanyak) primer oligonukleotida diarahkan secara enzimatik urutan DNA spesifik. Teknik ini mampu memperbanyak sebuah urutan 105-106-kali lipat dari jumlah nanogram DNA template dalam latar belakang besar pada sequence yang tidak relevan (misalnya dari total DNA genomik). Sebuah prasyarat untuk memperbanyak urutan menggunakan PCR adalah memiliki pengetahuan terkait metode PCR, urutan segmen spesifik yang mengapit DNA yang akan di amplifikasi, sehingga oligonucleotides tertentu dapat diperoleh (Sucipta, 2015).

2.1.6 Angka Lempeng Total (ALT)

Angka Lempeng Total Bakteri adalah jumlah koloni bakteri aerob mesofil yang terdapat dalam tiap gram atau ml sample uji. Bakteri mesofil merupakan bakteri yang tumbuh pada temperatur minimal 10-20°C, optimal pada suhu 20-40°C dan maksimal pada suhu 40- 45°C. Uji Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) mengandung prinsip yaitu pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah cuplikan diinokulasikan pada lempeng agar dengan cara tuang dan diinkubasi pada suhu yang sesuai (Yusmaniar 2017). Prinsip dari metode hitung cawan adalah sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, kemudian sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan kemudian dihitung tanpa menggunakan mikroskop (Radji, 2016).

Kelebihan dari penggunaan metode hitung cawan yaitu sensitif untuk menghitung jumlah mikroba dikarenakan hanya sel yang masih hidup yang dihitung, beberapa jenis mikroba dapat dihitung sekaligus, serta dapat digunakan untuk isolasi dan identifikasi mikroba karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari mikroba yang mempunyai penampakan spesifik (Waluyo, 2016). Sedangkan kekurangan dari penggunaan metode hitung cawan meliputi hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel mikroba yang sebenarnya, karena beberapa sel yang berdekatan mungkin membentuk satu koloni, medium dan kondisi inkubasi yang berbeda mungkin menghasilkan nilai yang berbeda pula, mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni yang kompak dan jelas, tidak menyebar serta

menggunakan peralatan gelas yang lebih banyak untuk melakukan teknik ini serta prosedur yang lebih banyak dapat menimbulkan kesalahan penghitungan akibat kesalahan pada pengenceran (Cappuccino and Sherman, 2013).

Metode hitung cawan dapat dibedakan atas dua cara, yaitu metode sebar (spread plate) digunakan untuk memisahkan mikroorganisme yang terkandung dalam volume sampel kecil, sehingga menghasilkan pembentukan koloni diskrit yang didistribusikan secara merata di seluruh permukaan. Selain itu, dapat mempermudah menghitung jumlah koloni yang tumbuh. Metode tuang (pour plate) sering digunakan untuk menghitung jumlah mikroorganisme dalam sampel campuran, yang ditambahkan ke media agar cair sebelum media memadat. Proses ini menghasilkan koloni yang tersebar merata di seluruh medium padat (Sanders, 2012).

Pengujian dilakukan secara duplo. Untuk mendapatkan ALTB representative dilakukan terhadap beberapa pengenceran sample seperti 10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-3} dst. Sample padat dihancurkan dalam kemasan sebelum dibuka, timbang sebanyak 25 g, larutkan dengan larutan pepton hingga 250 ml. Sampel yang akan diuji terlebih dahulu dihomogenkan dalam larutan pepton pengencer sehingga didapat pengenceran 10^{-1} . Dari hasil pengenceran tersebut, dipipet sebanyak 1 ml ke dalam tabung pertama yang berisi 9 ml larutan pengencer sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} . Campuran dikocok homogen. Pengenceran dilakukan demikian seterusnya sehingga diperoleh pengenceran bertingkat 10^{-3} -, 10^{-4} , 10^{-5} dan seterusnya. Dari setiap hasil pengenceran, dipipet 1 ml ke dalam cawan petri.

Selanjutnya, ke dalam setiap cawan petri, dituang sebanyak 15-20 ml media Plate Count Agar (PCA). Cawan petri segera digoyangkan perlahan supaya sampel tercampur rata dengan media pembenihan. Setelah media membeku, cawan petri diinkubasi pada suhu 35-37°C selama 24-48 jam dengan posisi terbalik. Pertumbuhan koloni pada setiap cawan yang mengandung 30-300 koloni dicatat. Pada setiap pemeriksaan, selalu disertakan media control uji (blanko). Angka lempeng total untuk 1 gram atau 1 ml sampel dihitung dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan dengan faktor pengenceran. Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) dihitung dari petri dengan jumlah koloni representative jika tidak terdapat jumlah koloni representatif, ALTb merupakan prakiraan dari pengenceran tertinggi (Yusmaniar 2017).

2.1.7 Identifikasi *Salmonella sp.*

Menurut Kurniawan (2017), salah satu metode untuk mendiagnosa bakteri *Salmonella sp.* adalah metode kultur. Metode kultur bertujuan untuk memperbanyak jumlah mikroorganisme, mengetahui sifat-sifat mikroorganisme serta membantu menegakkan diagnosis. Berikut tahapan identifikasi *Salmonella sp.* yaitu :

1. Isolasi Bakteri

Media *Salmonella Shigella agar (SSA)* merupakan media selektif yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan beberapa bakteri yang memfermentasikan laktosa. Pada media SSA koloni *Salmonella* tidak berwarna, terdapat bintik hitam, ukuran kecil, bentuk

bulat, Media SSA memiliki kandungan besi ammonium sitrat yang bereaksi dengan H_2S yang akan menghasilkan endapan hitam pada pusat koloni.

2. Pewarnaan Gram

Bakteri gram negatif berwarna merah karena kompleks warna tersebut larut sewaktu pemberian larutan peluntur dan kemudian mengambil zat warna kedua yang berwarna merah. Dimana bakteri menyerap zat warna pertama, dan ketika dilunturkan dengan zat peluntur maka warna bakteri akan menyerap zat pewarnaan terakhir, sehingga bakteri berwarna merah. Pada pewarnaan gram ini akan ditemukan bentuk kecil, warna merah, susunan bakteri menyebar dan bersifat gram negatif.

3. Uji Biokimia

a. Media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA)

Merupakan media diferensial untuk golongan untuk Enterobacteriaceae dan bakteri gram negatif lainnya.

Prinsip :

Lereng : Fermentasi	Asam kuat + gas	
	Asam kuat + O_2	Asam (kuning)
Dasar : Fermentasi	Asam kuat + gas	
	Asam kuat + O_2	Asam (kuning)
Lereng : Fermentasi	Asam + gas	
	Asam + O_2	Basa (merah)
Dasar : Fermentasi	Asam + gas	
	Asam + O_2	Basa (merah)

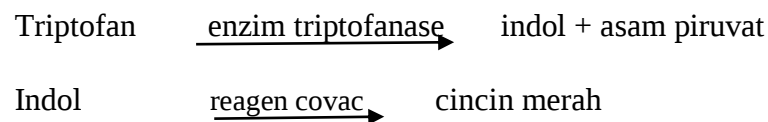
Tujuan penggunaan media ini untuk melihat kemampuan bakteri memfermentasikan dekstrosa/glukosa dan lactose serta kemampuannya memproduksi hydrogen sulfide. Pembenihan yang sama KIA dan TSIA, namun ada tambahan sukrosa.

Interprestasi hasil :

- 1) Lereng : merah (K = alkali)/kuning (A = asam)
- 2) Dasar : merah (K = alkali)/kuning (A = asam)
- 3) H₂S (positif/negative)
- 4) Gas (positif/negative)

b. Uji indol

Untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam memecah asam amino triptofan menjadi indol. Indol akan bereaksi dengan reagen kovach dan menghasilkan senyawa para aminobenzaldehid yang tidak larut dalam air dan membentuk warna merah pada permukaan medium. Sedangkan hasil negative bakteri tidak dapat membentuk indol dari asam amino triptofan sebagai sumber energi.

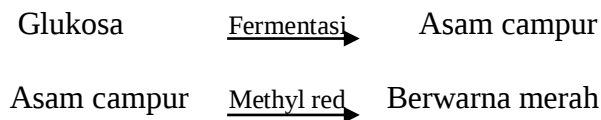


c. Uji MR

Fungsi media MR untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam membentuk asam campur. Pada pengamatan, indicator *Methyln Red* yang ditambahkan pada media akan menunjukkan perubahan pH menjadi asam dan media menjadi berwarna merah

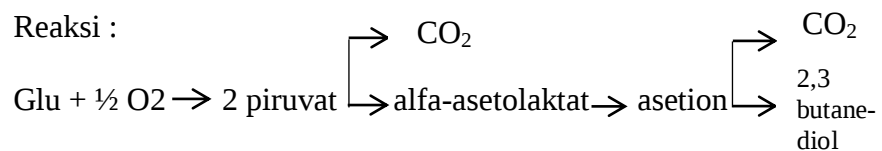
apabila hasil uji positif. Apabila suasana di lingkungan basa maka akan berwarna kuning dan hasilnya negative.

Reaksi :



d. Uji VP

Uji VP berfungsi untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam menghasilkan acetylmethylcarbinol (Acetion).



e. Uji Citrat

Uji citrat dilakukan untuk menentukan apakah suatu organisme dapat menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon untuk metabolisme dengan menghasilkan suasana asam. Bakteri yang dapat menggunakan sitrat akan menggunakan garam ammonium dan menghasilkan ammonia, sehingga asam akan dihilangkan dari medium dan menyebabkan peningkatan pH. Peningkatan pH akan mengubah warna biru.

2.2 Tinjauan Umum Tentang Tahu

2.2.1 Definisi Tahu

Tahu merupakan salah satu produk olahan kedelai yang diproses melalui penggumpalan ekstrak protein kedelai. Menurut SNI 01-3142-

1998 definisi tahu adalah suatu produk makanan berupa padatan lunak yang dibuat melalui proses pengolahan kedelai (*Glycine Species*) dengan cara pengendapan proteinnya, dengan atau tanpa penambahan bahan lainnya yang diijinkan (Andarwulan et al., 2018).

2.2.2 Kandungan Gizi Tahu

Tahu merupakan produk olahan kedelai yang telah akrab di lidah orang Indonesia. Tahu merupakan menu sehari-hari yang dapat ditemukan hampir di seluruh rumah tangga di Indonesia. Ibu-ibu rumah tangga memilih tahu sebagai alternatif pengganti daging dan telur, karena sekain harga tahu lebih murah, tahu juga mudah diolah menjadi berbagai bahan makanan, seperti perkedel tahu, kering tahu, tahu bakso, dan lain-lain. Tahu memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu sekitar 8% (Verawati et al., 2019).

Kandungan gizi dalam tahu dengan kadar protein, lemak dan karbohidrat yang baik sehingga tahu sering digunakan sebagai alternatif sumber protein pengganti protein hewani dengan harga yang lebih terjangkau. Pembuatan tahu terdiri dari dua langkah utama, yaitu: (1) pembuatan susu kedelai dan (2) koagulasi susu kedelai tersebut untuk membentuk endapan putih (cruds) yang kemudian di press untuk memperoleh tahu (Andarwulan et al., 2018).

2.2.3 Pengolahan Tahu

Adapun proses pengolahan tahu sebagai berikut:

1. Pencucian dan perendaman

Kedelai dicuci berulang kali dengan menggunakan air bersih untuk menghilangkan debu dan kotoran dari kacang kedelai. Proses selanjutnya dilakukan perendaman yang bertujuan untuk melunakkan struktur selulernya sehingga mempermudah dan mempercepat penggilingan. Biasanya kedelai direndam dalam air sebanyak 3 kali beratnya sampai bobotnya menjadi sekitar 2,2 kali bobot kedelai kering. Lama perendaman kedelai antara 8 - 12 jam.

2. Penggilingan

Kedelai yang telah bersih dan ditiriskan lalu digiling dengan disertai penambahan air kira - kira 1 - 1,5 kali berat kedelai basah (berat setelah direndam). Tujuan penggilingan adalah untuk memperkecil ukuran partikel sehingga dapat mengurangi waktu pemasakan dan memberikan fasilitas untuk melakukan ekstraksi susu kedelai.

3. Pemasakan

Kedelai yang telah digiling kemudian dimasak. Pemasakan ini dimaksudkan untuk menginaktivasi *trypsin inhibitor*, meningkatkan nilai gizi dan kualitas kedelai, mengurangi rasa mentah pada susu kedelai, menambah keawetan produk akhir, dan merubah sifat protein kacang kedelai sehingga mudah dikoagulasikan. Pemasakan dilakukan pada suhu 100 °C selama 10 - 15 menit. Pada saat pemasakan bubur kedelai ditambahkan air untuk memperoleh

rendemen yang baik. Penggunaan jumlah air dalam pemasakan perlu diperhatikan, dimana air yang terlalu sedikit akan menyebabkan sari kedelai yang terekstrak juga sedikit, sedangkan air yang terlalu banyak akan membuat energi dan waktu untuk ekstraksi sari kedelai semakin besar. Perbandingan berat kedelai kering dan air yang baik adalah sebesar 1:10. Selama proses pemasakan dilakukan pengadukan secara kontinyu untuk mencegah terjadinya kegosongan.

4. Penyaringan dan ekstraksi susu kedelai

Bubur kedelai disaring dengan penyaring yang umum digunakan oleh pengusaha tahu, yaitu penyaring kain blacu berwarna putih. Hasil penyaringan ini adalah ekstrak susu kedelai, sedangkan ampas akan tertinggal dalam kain penyaring. Untuk mendapatkan sari kedelai yang lebih banyak, ampas dapat dicuci kemudian disaring kembali.

5. Penggumpalan

Setelah penyaringan adalah pengendapan susu kedelai dengan menambahkan penggumpal. Proses penggumpalan protein susu kedelai ini merupakan tahapan yang paling menentukan sifat fisik dan organoleptik tahu yakni jenis dan jumlah bahan penggumpal serta suhu susu kedelai harus 70 – 90 °C pada saat penggumpalan. Ada berbagai jenis penggumpal yang biasa digunakan dalam pembuatan tahu. Dalam pembuatan tahu putih di

Indonesia, pengerajin tahu lebih banyak menggunakan air tahu (whey) yang telah didiamkan semalam sebagai penggumpal.

6. Pemisahan air tahu (*Whey*)

Setelah gumpalan (*curd*) terbentuk dilakukan pengendapan hingga gumpalan turun ke bawah. Pengendapan ini bertujuan untuk mempermudah pemisahan cairan dengan *curd*. Cairan (*whey*) kemudian dipisahkan dari endapan agar proses pencetakan dapat dilakukan dengan mudah dan tahu yang dihasilkan mempunyai konsistensi yang lebih baik.

7. Pencetakan dan pengepresan

Gumpalan yang terbentuk selanjutnya dicetak dengan memasukkannya ke dalam cetakan yang telah dialasi kain *blacu* berwarna putih, lalu bagian atas juga ditutup dengan kain serupa, dan papan. Selanjutnya di atas papan diletakkan pemberat hingga air tahu menetes habis dan terbentuklah tahu cetak (Sutrayana, 2018).

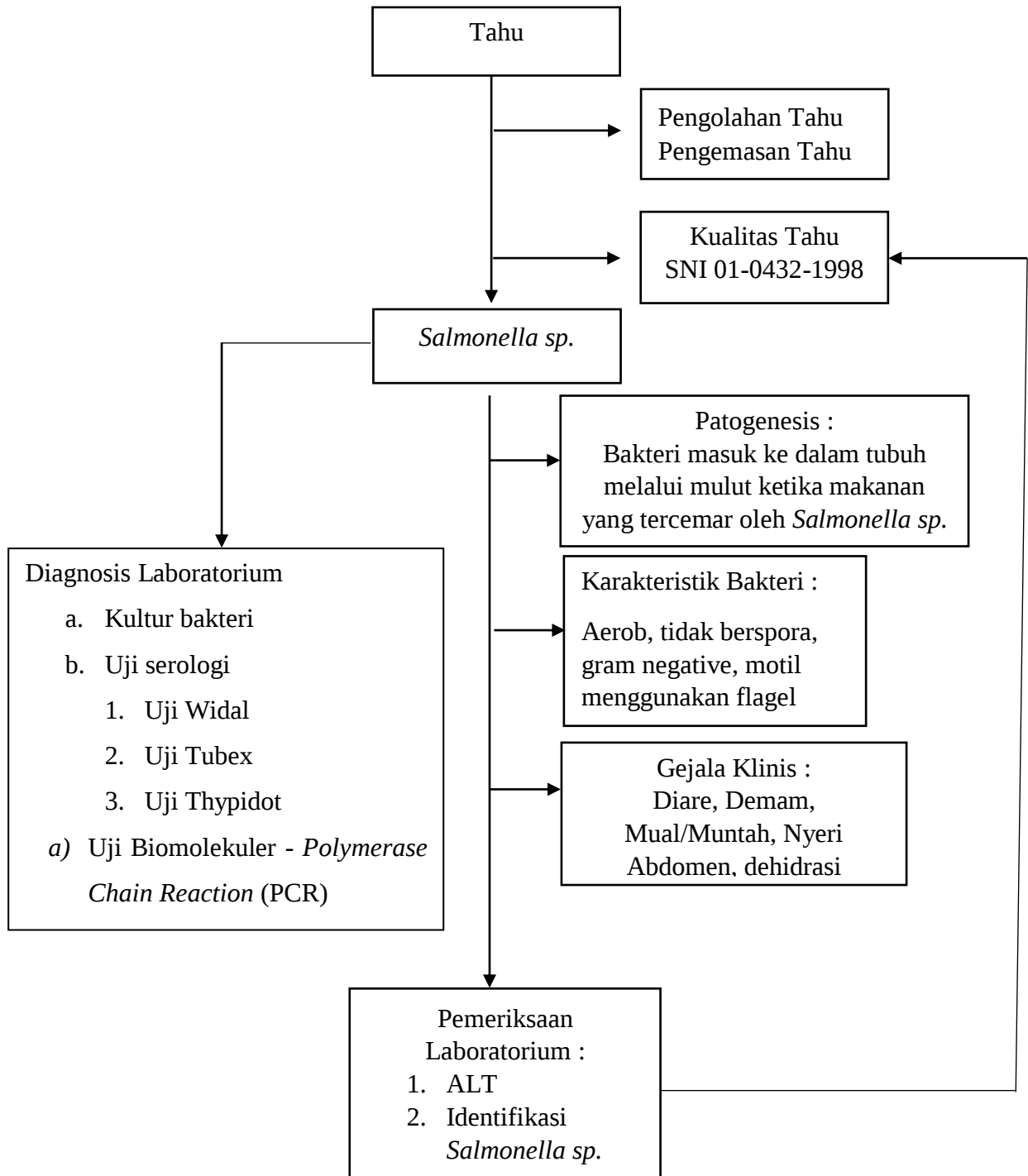
2.2.4 Kualitas Mutu Tahu

Kualitas tahu dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kualitas fisik dan kualitas biologi. Kualitas fisik adalah kondisi fisik tahu saat belum diolah. Sedangkan kualitas biologi adalah kondisi tahu dilihat dari adanya pencemar. Tahu yang berkualitas baik adalah tahu yang memiliki rasa gurih dan tidak pahit. Kualitas fisik tahu yang bagus adalah berwarna putih bersih atau kuning, padat tapi tidak kenyal, permukaannya tidak berlendir, dan tidak berbau busuk. (Iswadi, 2021).

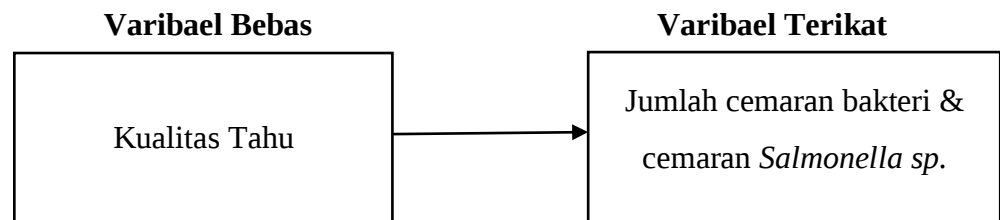
Tabel 2.1. Syarat Mutu Tahu SNI 01-3142-1998 dan SII No. 0270-1990

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan : Bau Rasa Warna Penampakan		Normal Normal Putih Normal/Kuning Normal Normal tidak berlendir dan tidak berjamur
2	Abu	% (b/b)	Maks. 1,0
3	Protein (N x 6, 25)	% (b/b)	Min. 9,0
4	Lemak	% (b/b)	Min. 0, 5
5	Serat kasar	% (b/b)	Maks. 0, 1
6	Bahan Tambahan Makanan	% (b/b)	Sesuai SNI 01-0222-M dan Peraturan Men. Kes No 722/Men. Kes/Per/IX/1998
7	Cemaran Logam Timbal (Pb) Tembaga (Cu) Seng (Zn) Timah (Sn) Raksa (Hg)	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	Maks. 2.0 Maks 30,0 Maks. 40,0 Maks.40,0/ 250,0 Maks. 0,03
8	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
9	Cemaran mikroba <i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella sp.</i> Angka Lempeng Total (ALT)	APM/g /25 g koloni/g	Maks. 10 Negatif Maks. $1,0 \times 10^6$

2.3 Kerangka Teori



2.4 Kerangka Konsep



2.5 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Cemaran bakteri pada tahu	Cemaran bakteri atau mikroba adalah cemaran pada bahan pangan atau pangan olahan yang berasal dari bakteri dan apabila jumlah mikroba tidak memenuhi syarat dapat membahayakan konsumen.	Metode Angka Lempeng Total (ALT) : 1. Pengenceran 2. Penanaman pada media PCA	Hasil perhitungan dikategorikan menurut SNI 01-3142-1998: a.Memenuhi syarat (maks. $1,0 \times 10^6$) b.Tidak memenuhi syarat ($>1,0 \times 10^6$)	Nominal
2.	Cemaran bakteri <i>Salmonella</i> sp. pada tahu	<i>Salmonella</i> merupakan bakteri patogenik enterik dan penyebab utama penyakit bawaan dari makanan (<i>foodborne disease</i>) bersifat gram negative, bersifat aerob, mudah tumbuh pada medium sederhana, tetapi tidak memfermentasikan laktosa atau sukrosa. Berdasarkan SNI 01-3142-1998, bakteri <i>Salmonella</i> sp. tidak boleh ada pada tahu karena dapat menurunkan kualitas mutu pada tahu.	1. Kultur bakteri media SSA 2. Pewarnaan Gram 3. Uji TSIA 4. Uji IMVIC 5. Uji Gula-gula	(+) Apabila terdapat bakteri <i>Salmonella</i> sp. (-)Apabila tidak terdapat bakteri <i>Salmonella</i> sp,	Nominal

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif yakni mendeskripsikan keberadaan bakteri *Salmonella sp.* pada tahu.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu

Penelitian ini akan dilakukan pada tanggal 12 - 16 Desember 2022.

3.2.2 Tempat Pengambilan Sampel dan Penelitian

Pengambilan sampel bertempat di wilayah Sentani dan di lanjutkan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua tahu yang di produksi oleh pabrik tahu di Wilayah Sentani.

3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah semua tahu yang diproduksi oleh pabrik tahu di wilayah sentani, yaitu sebanyak 10 sampel tahu yakni berasal dari pabrik tahu serta tempat distribusi tahu (pedagang) dan pengambilan sampel menggunakan metode Random sampling.

3.4 Metode Angka Lempeng Total

3.4.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam pemeriksaan tahu dengan metode ALT adalah cawan petridish, pipet ukur, beker glass, hot plate, neraca analitik, erlenmeyer, pussball, lampu spirtus, korek api, incubator, tabung reaksi, autoclave.

Bahan-bahan yang digunakan adalah larutan buffer pepton, media *Plate Count Agar* (PCA), tahu dan aquadest.

3.4.2 Prosedur Kerja Metode ALT

1. Pembuatan Larutan Pengencer

Ditimbang 20g buffer pepton dilarutkan dalam 1000 aquades, kemudian diaduk hingga benar-benar larut lalu dimasukkan kedalam tabung sebanyak 225 ml kemudian ditutup, distrerilkan menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

2. Pengenceran Sampel

Untuk mendapatkan ALT representative dilakukan terhadap beberapa pengenceran sampel seperti 10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-3} dst.

- a. Sampel tahu timbang sebanyak 25 g, di dalam Erlenmeyer berisi larutan buffer pepton 225 ml. Sampel yang akan diuji terlebih dahulu dihomogenkan dalam larutan pepton pengencer *Pepton Dilution Fluid* (PDF) sehingga didapat pengenceran 10^{-1} .

- b. Dari hasil pengenceran tersebut, dipipet sebanyak 1 ml ke dalam tabung pertama yang berisi 9 ml larutan pengencer PDF sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} . Campuran dikocok homogen.
 - c. Pengenceran dilakukan demikian seterusnya sehingga diperoleh pengenceran bertingkat 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6} (Yusmaniar *et al*, 2017).
3. Isolasi bakteri pada media *Plate Count Agar* (PCA)
- a. Ke dalam setiap cawan petri, dituang sebanyak 15-20 ml media Plate Count Agar (PCA).
 - b. Setelah media membeku, dari setiap hasil pengenceran, dipipet 1 ml ke dalam cawan petri
 - c. Cawan petri segera digoyangkan perlahan supaya sampel tercampur rata dengan media pembenihan.
 - d. Kemudian di inkubasi pada suhu 37°C selama 24jam
 - e. Pertumbuhan koloni pada setiap cawan dicatat. Pada setiap pemeriksaan, selalu disertakan media control uji.
 - f. Jumlah ALT dihitung dengan menggunakan coloni counter.
 - g. Angka lempeng total untuk 1 gram atau 1 mL sampel dihitung dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan dengan faktor pengenceran. ALT dihitung dari petri dengan jumlah koloni representative jika tidak terdapat jumlah koloni representatif, ALT merupakan prakiraan dari pengenceran tertinggi.

4. Syarat Perhitungan

Cara mengitung koloni adalah cawan yang dipilih dan dihitung mengandung jumlah koloni antara 25-250 koloni dengan jumlah koloni control <10.

Perhitungan total mikroba atau bakteri antara lain :

- a) Cawan yang normal berisi 25-250 koloni, semua koloni dihitung termasuk titik yang berukuran kecil. Pengenceran dan jumlah koloni dicatat untuk setiap cawan yang dihitung.
- b) Cawan yang berisi >250 koloni dicatat sebagai TBUD (Terlalu Banyak Untuk Dihitung).
- c) Jika tidak ada koloni yang tumbuh maka ditulis kurang dari 1 kali pengenceran terendah.

5. Rumus Perhitungan

$$CFU = \sum \frac{(\text{Jumlah Koloni yang memenuhi syarat} - \text{Control}) \times \text{Pengenceran}}{\text{Jumlah Cawan Petridish yang Memenuhi Syarat}}$$

3.5 Identifikasi Bakteri *Salmonella sp.*

3.5.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam identifikasi *Salmonella sp.* adalah ose bulat, lampu spirtus, korek api, ose jarum, incubator, mikroskop, slide, cawan petridish, tabung reaksi, rak tabung, rak pewarnaan.

Bahan yang digunakan dalam identifikasi *Salmonella sp* adalah Media yakni Media SSA, Media TSIA, Media Biokimia Reaksi (IMVIC) dan Media Gula-gula. Sedangkan reagen yang digunakan

adalah NaCl 0,85%, Larutan Covak, Larutan KOH, Larutan Alfa Naftol, Kristal violet, Larutan lugol, Larutan alkohol 95% dan Saffranin.

3.5.2 Prosedur Kerja Identifikasi *Salmonella sp.*

1. Isolasi Bakteri *Salmonella sp.*

- 1) Diambil koloni bakteri yang tumbuh pada media PCA dengan menggunakan ose bulat steril lalu digoreskan dengan cara zig-zag ke dalam media SSA.
- 2) Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Yusmaniar 2017).

2. Pewarnaan Gram

- 1) Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- 2) Di fiksasi slide 2-3 kali.
- 3) Ditetaskan NaCl 0,85% diatas slide.
- 4) Diambil satu sengkelit biakan kuman pada media SSA, diletakkan pada kaca objek, lalu di keringkan kemudian difiksasi.
- 5) Ditetaskan pewarna I kristal ungu biarkan selama lima menit, cuci dengan air.
- 6) Ditetaskan cairan lugol biarkan 45 – 60 detik ,lalu dicuci dengan air
- 7) Dibilas dengan larutan alcohol sampai warna ungu tidak mengalir, cuci dengan air.
- 8) Ditambahk an pewarna II safranin, diamkan 1-2 menit. Cuci dengan air, kemudian dikeringkan.

- 9) Ditetesi minyak imersi, tutup dengan cover glass, diperiksa dibawah mikroskop dengan perbesaran 40x dan 100 x objektif.
 - 10) Di catat hasil pengamatan.
3. Penanaman pada media TSIA
- 1) Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
 - 2) Dipanaskan ose jarum hingga membara lalu dinginkan.
 - 3) Diambil biakan bakteri pada media SSA lalu digoreskan pada media TSIA secara zig-zag dan tusuk dasarnya.
 - 4) Ose dipanaskan kembali dan media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
 - 5) Hasil positif ditandai dengan tidak terjadi perubahan warna pada Lereng, terjadi perubahan warna dari merah menjadi kuning pada dasar, dan terjadi pembentukan Gas dan H₂S.
4. Penanaman pada Media Biokimia Reaksi
- a. Penanaman pada media Indol
- 1) Dipanaskan ose bulat sampai membara kemudian didinginkan.
 - 2) Diambil suspensi kuman kemudian dimasukkan pada media Indol, homogenkan dengan hati-hati.
 - 3) Ose dipanaskan kembali dan media di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
 - 4) Hasil uji negatif ditandai dengan terbentuknya cincin kuning setelah di tetesi reagen covak.

b. Penanaman pada Media *Methyl Red* (MR)

- 1) Dipanaskan ose bulat sampai membara kemudian didinginkan.
- 2) Diambil suspensi kuman kemudian dimasukkan pada media MR, homogenkan dengan hati-hati.
- 3) Ose dipanaskan kembali dan media di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
- 4) Hasil positif ditandai dengan terbentuknya cincin merah setelah penambahan *methyl red*.

c. Penanaman pada Media *Voges Proskauer* (VP)

- 1) Dipanaskan ose bulat sampai membara kemudian didinginkan.
- 2) Diambil suspensi kuman kemudian dimasukkan pada media VP, homogenkan dengan hati-hati.
- 3) Ose dipanaskan kembali dan media di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
- 4) Hasil negative ditandai dengan tidak terbentuk cincin ungu setelah penambahan reagen VP.

d. Penanaman pada Media Citrat

- 1) Dipanaskan ose jarum sampai membara kemudian didinginkan.
- 2) Diambil suspensi kuman kemudian digoreskan pada lereng media dari bawah keatas.
- 3) Ose dipanaskan kembali dan media di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

- 4) Hasil positif ditandai dengan perubahan warna dari hijau menjadi biru.

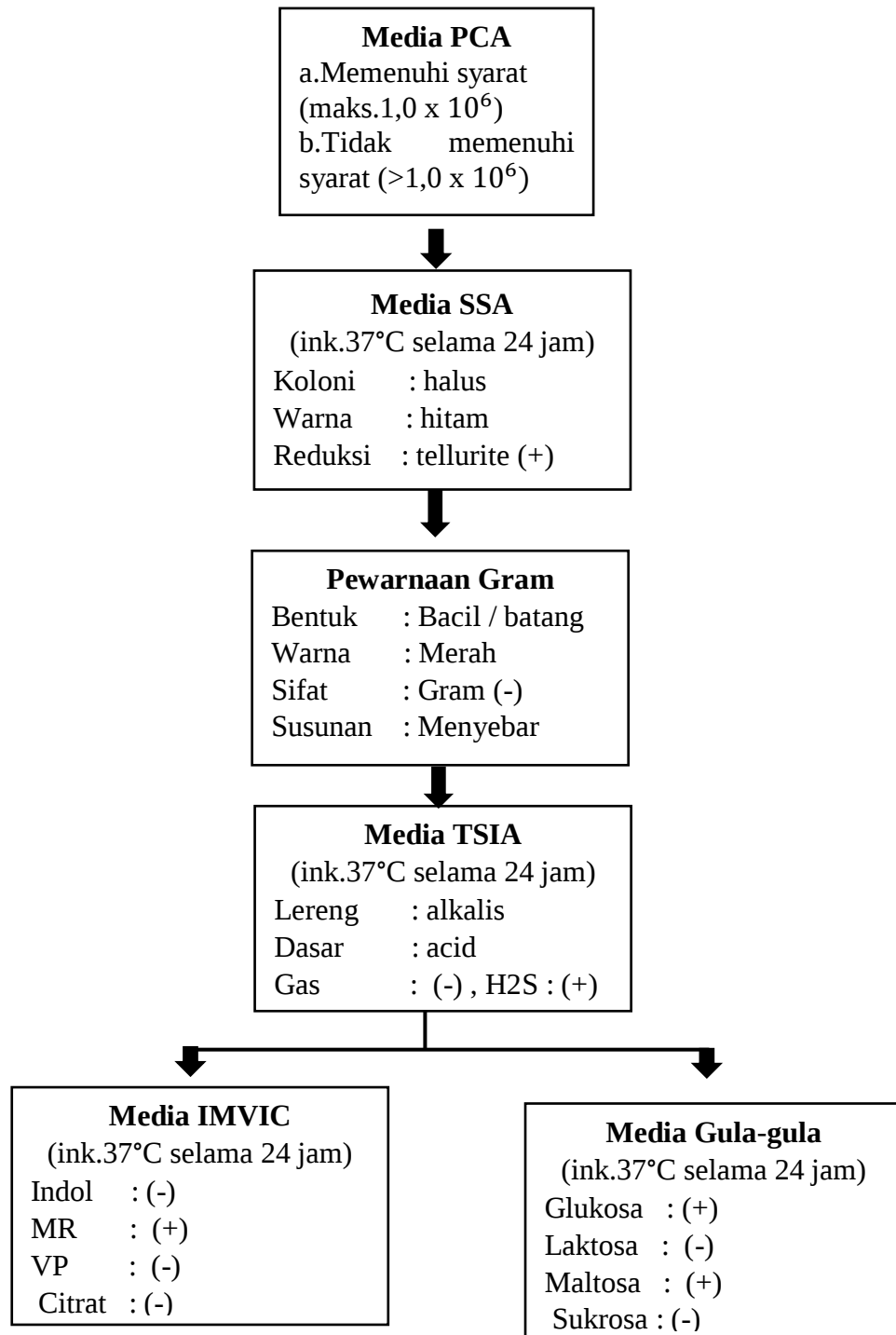
e. Penanaman pada Media Urea

- 1) Dipanaskan ose jarum sampai membara kemudian didinginkan.
- 2) Diambil suspense kuman kemudian digoreskan pada lereng media dari bawah keatas.
- 3) Ose dipanaskan kembali dan media di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
- 4) Hasil positif ditandai dengan perubahan warna kuning menjadi merah muda.

5. Penanaman pada Media Gula-Gula

- 1) Dipanaskan ose jarum sampai membara kemudian didinginkan
- 2) Diambil suspense kuman kemudian dimasukkan pada media Glukosa, campur dengan hati-hati. Di lakukan hal yang sama pada masing- masing media Laktosa, Sukrosa, Manosa, Maltosa.
- 3) Ose dipanaskan kembali dan media di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
- 4) Hasil positif ditandai dengan perubahan warna dari kuning dengan atau tanpa pembentukan gas.

3.5.3 Interpretasi Hasil



3.6 Jenis Data

Jenis data yang di kumpulkan dalam penelitian ini adalah :

a. Data Primer

Data Primer merupakan data langsung yang diambil oleh peneliti berupa kualitas bakteriologi di dalam sampel tahu yang di produksi oleh pabrik tahu di Wilayah Sentani.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang tidak langsung diambil tetapi mendukung dalam penelitian ini berupa literature dan wawancara.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan pemeriksaan sampel secara mikrobiologis.

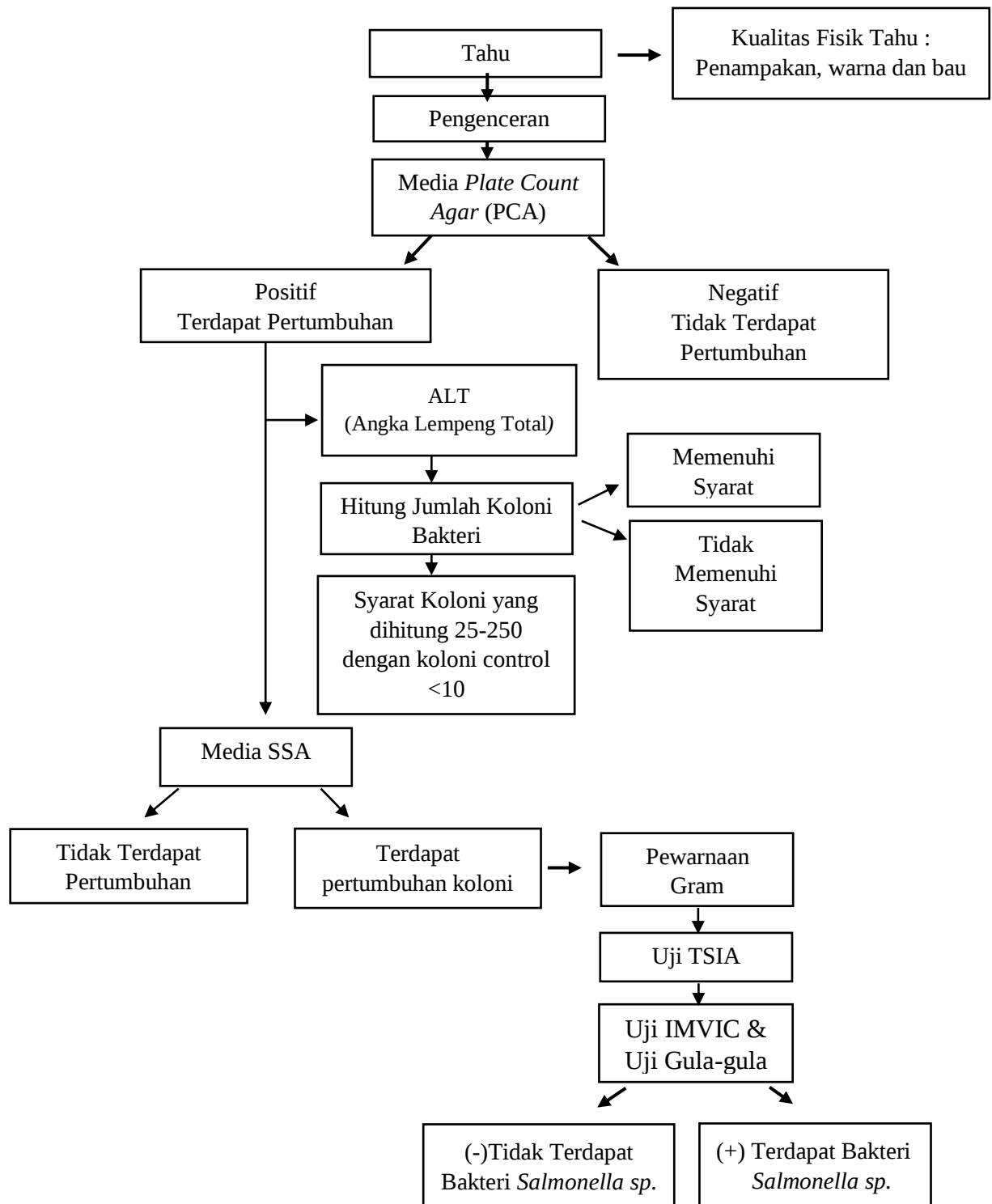
3.8 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dari hasil penelitian dilakukan secara observasi dan di analisa secara deskriptif.

3.9 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengolah data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan dan hasil pengamatan, dilakukan secara deskriptif serta data disajikan dalam bentuk table dan narasi.

3.10 Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Usaha tahu di wilayah Sentani merupakan usaha industri yang bergerak dalam produksi tahu yaitu tahu putih. Lokasi pabrik terletak di jalan Pasar Lama Sentani. Usaha industri tahu ini sudah terkenal di masyarakat luas di wilayah tersebut, pendistribusiannya ke seluruh wilayah bukan hanya di Sentani. Industri tersebut telah menggunakan mesin yang cukup canggih dalam mengolah tahu yang selanjutnya di distribusikan setiap harinya ke pasar-pasar, warung, ruko dan pedagang sayur.

4.2 Hasil

4.2.1 Uji Kualitas Fisik Tahu

Penelitian ini dilakukan terhadap sampel tahu putih untuk memperoleh data tentang total cemaran bakteri serta ada tidaknya cemaran bakteri *Salmonella sp.* dalam tahu yang diproduksi oleh industri tersebut. Kegiatan pemeriksaan ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 10 sampel yang diperoleh langsung dari pabrik dan yang lainnya diperoleh dari penjual yang mengambil tahu dari industri pabrik tersebut. Pengambilan sampel berasal dari pasar-pasar, tukang sayur, warung dan ruko.

Proses pengambilan sampel dilakukan dengan cara sampel diambil secara acak mewakili masing-masing tempat, dimasukkan dalam plastik klip kemudian dibawa ke laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Jayapura untuk dihancurkan sebelum dilakukan penimbangan sampel sebanyak 25 gram untuk dilakukan pengujian ke tahap selanjutnya.

Sebelum melalui pemeriksaan laboratorium, peneliti melakukan uji kualitas fisik sampel tahu sebagaimana tercantum dalam SNI 01-3142-1998. Hasil uji kualitas fisik tahu dapat dilihat pada table 4.1 berikut.

Tabel 4.1
Hasil Uji Kualitas Fisik Tahu

Kode Sampel	Warna	Bau	Penampakan	Air Rendaman Tahu
1	Putih	Normal	Tidak berlendir & tidak berjamur	Jernih
2	Putih	Normal	Tidak berlendir & tidak berjamur	Jernih
3	Putih	Normal	Tidak berlendir & tidak berjamur	Sedikit keruh
4	Putih	Normal	Tidak berlendir & tidak berjamur	Jernih
5	Putih	Normal	Tidak berlendir & tidak berjamur	Jernih
6	Putih	Normal	Tidak berlendir & tidak berjamur	Keruh
7	Putih	Normal	Tidak berlendir & tidak berjamur	Sedikit keruh
8	Putih	Normal	Tidak berlendir & tidak berjamur	Jernih
9	Putih	Normal	Tidak berlendir & tidak berjamur	Keruh
10	Putih	Normal	Tidak berlendir & tidak berjamur	Keruh

Sumber : Data Primer 2022

4.2.2 Hasil Pengamatan dan Perhitungan ALT pada media PCA

Hasil pemeriksaan dan perhitungan Angka Lempeng Total (ALT), pada 10 sampel tahu dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4.2
Hasil Pemeriksaan dan Perhitungan ALT pada media PCA

Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan	Syarat ALT (SNI 01-3142-1998)	Keterangan
1	7.2×10^3 koloni/gr		MS
2	7.6×10^3 koloni/gr		MS
3	2.6×10^6 koloni/gr		TMS
4	7.4×10^3 koloni/gr		MS
5	8.6×10^3 koloni/gr	1.0×10^6 koloni/gr	MS
6	6.5×10^6 koloni/gr		TMS
7	1.4×10^6 koloni/gr		TMS
8	7.6×10^3 koloni/gr		MS
9	1.7×10^6 koloni/gr		TMS
10	1.3×10^7 koloni/gr		TMS

Sumber : Data Primer, 2022

Keterangan : MS = Memenuhi Syarat

TMS= Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan tabel diatas, Angka Lempeng Total mikroba nya masing-masing sampel tahu (50%) diatas ambang batas maksimum.

4.2.3 Hasil Pengamatan identifikasi *Salmonella* sp. pada media SSA

Pada penelitian ini hasil isolasi dan identifikasi bakteri pada media SSA dapat dilihat pada tabel 4.3.

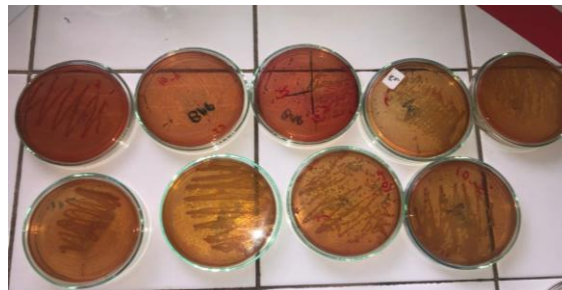
Tabel 4.3
Hasil Identifikasi *Salmonella* sp. pada media SSA

Kode Sampel	Koloni	Keterangan
1	koloni halus, berwarna merah muda, bentuk bulat, ukuran kecil, sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella</i> sp.
2	koloni halus, berwarna merah muda & putih, bentuk bulat, ukuran kecil, sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella</i> sp.
3	koloni halus, berwarna merah muda & putih, bentuk bulat, ukuran kecil, sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella</i> sp.
4	koloni halus, berwarna putih & merah muda, bentuk bulat, ukuran kecil, sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella</i> sp.
5	Tidak ada pertumbuhan koloni	-
6	koloni halus, berwarna putih & merah muda, bentuk bulat, ukuran kecil, sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella</i> sp.

7	koloni halus, berwarna merah muda, bentuk bulat, ukuran kecil, sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
8	koloni halus, berwarna merah muda & putih, bentuk bulat, ukuran kecil, sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
9	koloni halus, berwarna merah muda, bentuk bulat, ukuran kecil, sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
10	koloni halus, berwarna merah muda, bentuk bulat, ukuran kecil, sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>

Sumber : Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel diatas, di dapatkan 9 sampel yang terdapat pertumbuhan koloni, tetapi tidak menunjukkan karakteristik bakteri *Salmonella sp.*



Gambar 4.1 Hasil Penanaman sampel pada media SSA

4.2.4 Pewarnaan Gram

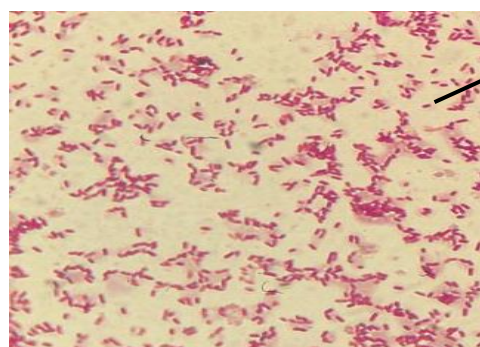
Koloni yang tumbuh pada media SSA dilanjutkan dengan pewarnaan Gram. Hasil dapat dilihat pada table 4.4.

Tabel 4.4
Hasil Pewarnaan Gram

Kode Sampel	Bentuk (Basil/Coccus)	Warna (Merah/Ungu)	Gram (+/-)
1	Basil	Merah	Negatif (-)
3	Basil	Merah	Negatif (-)
4	Basil	Merah	Negatif (-)
6	Basil	Merah	Negatif (-)
7	Basil	Merah	Negatif (-)
8	Basil	Merah	Negatif (-)
9	Basil	Merah	Negatif (-)
10	Basil	Merah	Negatif (-)

Sumber : Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 4.4 terdapat 9 sampel tersebut mempunyai bakteri berbentuk basil dan bersifat Gram Negatif.



Bentuk : Basil (batang)
Warna : Merah
Susunan : Menyebar

Gambar 4. 2 Hasil Pewarnaan Gram menunjukkan bakteri Gram negatif

4.2.5 Uji Media TSIA

Sampel yang menunjukkan ciri *Salmonella sp.* yang memiliki bentuk batang dan gram negatif dilanjutkan dengan uji biokimia yaitu media TSIA.

Tabel 4.5
Hasil Uji TSIA

Kode Sampel	Uji Biokimia		
	Lereng/Dasar	H ₂ S	Gas
1	A/A	-	+
2	A/A	-	+
3	A/A	-	+
4	A/A	-	+
6	A/A	-	+
7	A/A	-	+
8	A/A	-	+
9	A/A	-	+
10	A/A	-	+

Sumber : Data Primer, 2022

Keterangan : (+) = positif
 (-) = negative
 A = Acid



Gambar 4.3 Hasil Penanaman pada media TSIA

Berdasarkan tabel diatas, kesembilan sampel tersebut menunjukkan hasil TSIA yaitu lereng acid, dasar acid, tidak terdapat H₂S dan memproduksi gas.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Kualitas Fisik Tahu

Tahu yang tersebar di wilayah sentani adalah jenis tahu putih yang memiliki tekstur padat, lunak dan kenyal. Kualitas fisik tahu yang tercantum pada SNI 01-3142-1998 dilihat dari warna, bau, rasa serta penampakan tahu. Pentingnya menilai kualitas fisik tahu adalah mengetahui baik buruknya kualitas tahu tersebut sebelum di konsumsi.

Dari hasil uji kualitas fisik tahu pada 10 sampel tahu adalah mempunyai penampakan tahu yang kenyal dan padat, berwarna putih, dan memiliki bau yang normal, namun pada sampel dengan kode 3 dan 7 air rendaman yang digunakan sedikit keruh sedangkan sampel 6, 8, 10 air untuk rendaman tahu tampak keruh.

Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 1998 menyatakan bahwa tahu adalah produk makanan yang memiliki bentuk padat dengan tekstur lunak yang terbuat dari kacang kedelai melalui proses pengendapan dari protein dan penambahan bahan lain yang di izinkan. Kualitas tahu dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan, kultivar dan kualitas dari kacang kedelai serta koagulan yang digunakan. Pembuatan tahu terdiri dari dua langkah utama, yaitu: (1) pembuatan susu kedelai dan (2) koagulasi susu kedelai tersebut untuk membentuk endapan putih (cruds) yang kemudian di press untuk memperoleh tahu. Selain itu, air

juga sangat mempengaruhi kualitas mutu tahu. Saat diujikan, tahu selalu direndam dengan air untuk menjaga kelembapan serta kebersihannya. Namun, seringkali jika didiamkan terlalu lama air akan berubah menjadi asam dan mempengaruhi citarasa dari tahu (Muchtadi, 2010).

4.3.2 Hasil Perhitungan Angka Lempeng Total Mikroba

Angka Lempeng Total (ALT) atau *Total Plate Count* (TPC) merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk menemukan jumlah mikroorganisme baik bakteri maupun jamur didalam bahan pangan, alat masak, atau alat makan. Metode ALT atau TPC pada produk pangan dapur mencerminkan teknik penanganan, tingkat dekomposisi kesegaran, serta kualitas sanitasi pangan dan bahan pangan. Dapat dikemukakan bahwa ALT dapat dipergunakan untuk mengetahui kualitas sanitasi suatu bahan pangan yang secara praktis tidak mendorong adanya pertumbuhan mikroba (makanan kering dan beku) (Kurniawan, 2017) .

Uji ini dilakukan dengan cara sampel diencerkan terlebih dahulu dengan pengenceran bertingkat, kemudian dilakukan pengujian ALT pada media PCA, lalu jumlah koloni cemaran bakteri pada media PCA dihitung untuk mendapatkan hasil angka lempeng total bakteri. Pengenceran ini bertujuan mengurangi jumlah populasi mikroorganisme karena tanpa dilakukannya pengenceran koloni yang tumbuh akan menumpuk sehingga akan menyulitkan dalam perhitungan koloni (Widodo, 2003).

Dari hasil perhitungan ALT pada 10 sampel tahu, sampel yang memenuhi syarat sebanyak 5 Sampel (50%) yaitu sampel dengan kode 1, 2, 4, 5, 8 karena cemaran mikroba $<1 \times 10^6$ koloni/g , dan yang tidak memenuhi syarat sebanyak 5 sampel (50%) yaitu sampel dengan kode 3, 6, 7, 9, 10 karena jumlah cemaran mikroba $>1 \times 10^6$ koloni/g . Hal ini menunjukkan bahwa tingkat cemaran mikroba yang pada 5 sampel tersebut telah melewati ambang batas cemaran mikroba yang ditetapkan oleh standar SNI. Dari observasi lapangan dan uji kualitas fisik yang dilakukan, pertumbuhan mikroba yang tidak memenuhi syarat diduga disebabkan oleh lama penyimpanan, wadah yang kurang bersih serta penggunaan air rendaman yang digunakan kurang bersih dan terlihat keruh sehingga menyebabkan adanya kontaminasi pertumbuhan mikroba.

Menurut Herawati (2018), semakin tinggi aktivitas air umumnya makin banyak bakteri yang tumbuh, karena kandungan air dalam bahan pangan selain mempengaruhi perubahan kimia juga menentukan kandungan mikroba dalam pangan sedangkan menurut Syahrudin, dkk (2017), kontaminasi bahan pangan dapat terjadi karena adanya kontaminasi bakteri dari sarana dan prasarana yang digunakan kurang steril.

4.3.3 Hasil Identifikasi dan Isolasi Bakteri *Salmonella* sp

Setelah dilakukan perhitungan total cemaran mikroba, koloni yang tumbuh pada media PCA ditanam pada media selektif *Salmonella* yaitu

media *Salmonella Shigella Agar* (SSA). Pada media SSA terkandung laktosa yang berfungsi sebagai sumber karbohidrat dalam SSA. Organisme yang memfermentasi laktosa menghasilkan asam dan membentuk koloni berwarna merah/merah muda. Non-fermentor laktosa membentuk koloni tak berwarna. Bakteri *Salmonella* tidak akan memfermentasi laktosa, tetapi menghasilkan gas hidrogen sulfida (H_2S). Gas hidrogen sulfida akan bereaksi dan mengendap membentuk garam FeS yang berwarna hitam. Koloni bakteri yang dihasilkan akan tampak tidak berwarna dengan inti berwarna hitam (Aryal, 2018).

Berdasarkan hasil isolasi pada media SSA terhadap 10 sampel tahu hasil yang didapatkan yaitu 1 sampel negatif tidak ada pertumbuhan koloni, sedangkan 9 sampel positif terjadi pertumbuhan koloni, berdasarkan hasil positif tersebut 9 sampel tidak menunjukkan ciri – ciri dari *Salmonella sp* karena koloni yg tumbuh pada media SSA yakni koloni tidak terdapat bintik hitam atau H_2S serta pertumbuhan koloni berwarna merah muda. Untuk memastikan bahwa bakteri tersebut *Salmonella* maka dilanjutkan ke pewarnaan gram dan penanaman pada media TSIA.

Berdasarkan hasil pengamatan sampel 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 pada pewarnaan gram diketahui bahwa bakteri pada 9 sampel tersebut termasuk ke dalam golongan bakteri Gram negatif. Bakteri Gram negatif mempunyai tiga lapisan yaitu lapisan luar berupa lipoprotein, lapisan tengah lipopolisakarida dan lapisan dalam berupa peptidoglikan.

Hasil akhir pewarnaan gram bakteri yakni berbentuk basil dan bewarna merah. Warna merah dikarenakan bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis dan permeabilitas yang tinggi sehingga mudah melepas zat warna kristal violet sehingga bakteri hanya menyerap warna safranin (Amri dkk., 2017).

Pada penanaman media TSIA berfungsi untuk mengetahui apakah bakteri menghasilkan gas dan H_2S atau tidak. Media yang digunakan mempunyai dua bagian yaitu *slant* (miring) dan *butt* (tusuk/dasar). Reaksi spesifik untuk salmonella pada TSIA adalah pada bagian *slant* bewarna merah/alkaline (reaksi basa), memproduksi H_2S (kehitaman pada agar hingga menutupi warna agar dasar, dengan atau tanpa memproduksi gas) (Sari, 2012).

Pada hasil uji TSIA didapatkan hasil yaitu pada lereng berwarna kuning (acid), dasar berwarna kuning (acid), memproduksi gas dan H_2S negatif yang tidak ditandai perubahan warna hitam pada media. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa koloni bukan merupakan ciri dari bakteri *Salmonella sp.*

Ciri – ciri bakteri *Salmonella* pada uji TSIA yaitu hasil pada agar miring berwarna merah (alkaline), dasar agar berwarna kuning (asam), H_2S positif dan gas positif. *Salmonella sp.* memfermentasikan glukosa serta tidak memfermentasikan laktosa dan sukrosa karena terjadi proses fermentasi dari salah satu gula yaitu glukosa maka dari itu terjadilah produksi asam yang mengakibatkan perubahan warna

menjadi warna kuning pada dasar agar. Pada bagian agar yang miring, asam akan teroksidasi oleh udara dan oleh pemecahan protein sehingga menghasilkan warna merah (Sari, 2012).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widiyanto, *et al.*, (2021), dari 2 sampel tahu yang berasal dari 2 pabrik industri tahu di Krajan Mojosongo Surakarta dengan tingkat sanitasi pabrik yang berbeda, tidak ditemukan bakteri *Salmonella sp.* Sedangkan penelitian lain yang dilakukan oleh Suriyani, *et al.*, (2022), pada produk tahu yang diambil dari pedagang di pasar Liluwo, Gorontalo didapatkan hasil 1 dari 3 sampel positif mengandung *Salmonella sp.*, sedangkan 2 sampel tidak terkontaminasi *Salmonella sp.*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian secara mikrobiologi yang telah dilakukan di laboratorium mikrobiologi politeknik kesehatan kemenkes terhadap sampel tahu putih yang diperoleh dari pabrik serta penyebarannya di wilayah Sentani, maka hasil yang diperoleh yaitu :

1. Tahu yang diproduksi di Wilayah Sentani mengandung cemaran bakteri dari 10 sampel yang memenuhi syarat sebanyak 5 (50%) sampel dengan rendaman air tampak tidak keruh sedangkan yang tidak memenuhi syarat sebanyak 5 (50%) sampel dengan rendaman air yang keruh.
2. Tahu yang diproduksi di Wilayah Sentani tidak tercemar bakteri *Salmonella sp* (negatif koloni/25 g sampel) namun di duga tercemar oleh bakteri lain.

5.2 Saran

1. Bagi produsen tahu dan distributor tahu, diharapkan untuk selalu menjaga higienitas selama proses produksi dan distribusi serta penjual memperhatikan sarana dan prasarana yang digunakan agar mutu tahu tetap terjaga agar tidak membahayakan pihak konsumen.
2. Bagi masyarakat agar tetap memperhatikan cara pengolahan makanan yang baik.

3. Bagi mahasiswa, semoga karya tulis ini bisa bermanfaat sebagai pengetahuan tambahan dan juga sebagai referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya terkait bakteri lain selain *Salmonella sp* yang berkaitan dengan cemaran bakteri pada bahan/produk pangan terkhusus pada tahu.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Nuraida, L., Adawiyah, D. R., Triana, R. N., Agustin, D. & Gitapratwi, D. 2018. Pengaruh Perbedaan Jenis Kedelai Terhadap Kualitas Mutu Tahu. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal Of Food Quality*, 5, 66-72.
- Aryal, S., 2018, Salmonella Shigella (SS) Agar- Composition, Principle, Uses, Preparation and Result Interpretation. Di akses pada 26 Oktober 2022 melalui : <https://microbiologyinfo.com/salmonella-shigella-ss-agar-compositionprinciple-uses-preparation-and-result-interpretation/>
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. Tahu. SNI 01-3142-1998. Jakarta.
- Cappuccino, J. G. & Sherman, N. 2013. *Manual Laboratorium Mikrobiologi* Edisi 8. Jakarta: EGC, 13-15 ;73; 292.
- Choerunnisa, N., Tjiptaningrum, A. & Basuki, W. 2014. Proporsi Pemeriksaan IgM Anti *Salmonella Typhi* 09 Positif Menggunakan Tubex Dengan Pemeriksaan Widal Positif Pada Pasien Klinis Demam Tifoid Akut Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Jurnal Majority*, 3.
- Fajriansyah, F. 2017. Kondisi Industri Tahu Berdasarkan Hygiene Dan Sanitasi Di Kota Banda Aceh. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 2, 149-154.
- Febriyossa, A. & Koten, M. I. 2022. Analisis Kandungan Cemarkan Bakteri *Coliform* Pada Air Rendaman Tahu Di Pabrik Tahu Wilayah Kalideres Jakarta Barat. *Jurnal Kesehatan Saemakers Perdana (JKSP)*, 5, 217-222.
- Global Burden of Disease. 2020. Global Burden of Disease (GBD) Compare. Diakses pada 25 Oktober 2022 melalui : <http://www.healthdata.org/data-visualization/gbd.compare>.
- Hume, P. J., Singh, V., Davidson, A. C. & Koronakis, V. 2017. Swiss Army Pathogen: The Salmonella Entry Toolkit. *Frontiers In Cellular And Infection Microbiology*, 7, 348.
- Iswadi, D. 2021. Modifikasi Pembuatan Tahu Dengan Penggunaan Lama Perendaman, Lama Penggilingan Dan Penggunaan Suhu Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Tahu. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 5, 20-30.
- Kasim, V. N. A. 2020. *Peran Imunitas Pada Infeksi Salmonella Typhi*, Gorontalo, Athra Samudra.

- Keddy, K. H., Sooka, A., Letsoalo, M. E., Hoyland, G., Chaignat, C. L., Morrissey, A. B. & Crump, J. A. 2011. Sensitivity And Specificity Of Typhoid Fever Rapid Antibody Tests For Laboratory Diagnosis At Two Sub-Saharan African Sites. *Bulletin Of The World Health Organization*, 89, 640-647.
- Kemenkes, R. I. 2018. Riset Kesehatan Dasar. Diakses pada 25 Oktober 2022 melalui : http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Risksedas%202018.pdf
- Kurniawan F. B, Sahli I. T, 2017. *Bakteriologi : Praktikum Teknologi Laboratorium Medic* : EGC : Jakarta
- Kuswijayanto 2017. *Bakteriologi Bahan Ajar Analis Kesehatan*, Jakarta.
- Lestari, I., Hendrayana, M. & Agus, M. 2017. Identifikasi dan Diagnosis Infeksi Bakteri *Salmonella typhi*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Undayana. Denpasar.
- Microbiology, U. S. F. 2016. *Identification Of Salmonella Species*.
- Organization, W. H. 2018. Typhoid And Other Invasive Salmonellosis. *Vaccine-Preventable Diseases Surveillance Standards*. Geneva, Switzerland, 1-13.
- Pratama, K. Y. & Lestari, W. 2015. Efektifitas Tubex Sebagai Metode Diagnosis Cepat Demam Tifoid. *Intisari Sains Medis*, 2, 70-73.
- Qushai.2014.Prosedur Pemeriksaan Gall Culture Sebagai Diagnose Demam Tifoid. [online] Diakses pada 27 Oktober 2022 melalui : http://qushai-fkm13.web.unair.ac.id/artikel_detail-91548.
- Radji, M. *Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran*. 2016. Jakarta: EGC.
- Sakina, M. & Tjiptaningrum, A. 2014. Proporsi Pemeriksaan Igm Anti-*Salmonella Typhi* Positif Menggunakan Typhidot Dengan Pemeriksaan Widal Positif Pada Pasien Klinis Demam Tifoid Akut Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Jurnal Majority*, 3.
- Sanders, E. R. 2012. Aseptic Laboratory Techniques: Plating Methods *J Vis Exp*, 63, 3064.
- Sari, D.A Purnama. 2012. Isolasi dan Identifikasi *Salmonella enteridis* pada telur Saluran Pencernaan dan Feses Ayam Ras dari peternakan di Gunung Sindur Bogor. Skripsi. Fakultas Peternakan, Intitut Pertanian Bogor.

- Statistik, B. P. 2021. Konsumsi Tahu Dan Tempe Per Kapita Di Indonesia. Diakses pada 26 Oktober 2022 melalui : <https://dataindonesia.id/sektoriil/detail/konsumsi-tahu-dan-tempe-per-kapita-di-indonesia-naik-pada-2021>
- Sucipta, A. 2015. Baku Emas Pemeriksaan Laboratorium Demam Tifoid Pada Anak. *Jurnal Skala Husada*, 12, 22-26.
- Sutaryana, J. D. 2018. *Uji Cemarkan Bakteri Salmonella Sp. Dalam Tahu Putih Yang Diproduksi Pada Industri Rumah Tangga Di Naimata*. Poltekkes Kemenkes Kupang.
- Verawati, N., Aida, N. & Aufa, R. 2019. Analisa Mikrobiologi Cemarkan Bakteri *Coliform* Dan *Salmonella sp.* Pada Tahu Di Kecamatan Delta Pawan. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 6, 61-71.
- Waluyo, L. 2016. *Mikrobiologi Umum*. Edisi Revisi. Malang: UMM Press.
- Widodo. 2003. *Teknologi Proses Susu Bubuk*. Yogyakarta. Lacticia Press
- Yusmaniar , W., Khairun Nida 2017. *Mikrobiologi Dan Parasitologi*.
- Yuswananda, N. P. 2015. Identifikasi Bakteri *Salmonella Sp.* Pada Makanan Jajanan Di Masjid Fathullah Ciputat.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Penelitian



Nomor : PP.04.03/3.7/ 29/2022
Lampiran : 1
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth :

Kepala Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Jayapura

Di -
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) oleh Mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medik Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka Mahasiswa/i akan melakukan penelitian sebagai syarat dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah. Adapun Mahasiswa/i yang bersangkutan tersebut di bawah ini (Nama Terlampir).

Untuk keperluan tersebut diatas, mohon izin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Jayapura. Pengurusan segala sesuatu yang berkaitan dengan hal tersebut akan diselesaikan oleh Mahasiswa/i yang bersangkutan.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Terima Kasih.

Jayapura, 28 November 2022
Ketua Jurusan



Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M.Kes
NIP. 19631021 198903 2 001



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA**

JL. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram-Kota Jayapura Papua 99351
Telp. (0967) 589072 Faksimili (0967) 584281
Laman www.poltekkesjayapura.ac.id Surat Elektrik info@poltekkesjayapura.ac.id



No	Nama	NIM	Judul
1	Fitha Refani	P07134020024	Uji Cemaran Bakteri <i>Salmonella Sp</i> Pada Tahu Yang di Produksi Oleh Pabrik Tahu di Wilayah Sentani Tahun 2022
2	Zahra Dwi Iriani Ismail	P07134020090	Uji Bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Coliform</i> Metode MPN Pada Depot Air di Kampung Yuwanain Arso 2 Kabupaten Keerom Tahun 2022
3	Nur Asia Maulinda	P07134020058	Uji Kualitas Bakteriologi Pada Air Minum Isi Ulang di Perumnas IV Tahun 2023

Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA**

JL. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram-Kota Jayapura Telp. (0967) 589072
Telpon (0957) 584280, 584281 Faksimili, (0967) 584529, 584281
Laman : www.poltekkesjayapura.ac.id-Surat Elektronik : info@poltekkesjayapura.ac.id



SURAT KETERANGAN PENELITIAN

No : PP.04.03/II.5/748 /2022

Penanggung Jawab Sub Unit Laboratorium Jurusan TLM Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura menyatakan bahwa :

Nama Pengirim : Fitha Refani

Judul Penelitian : Uji Cemaran Bakteri *Salmonella sp.* Pada Tahu Yang Di Produksi Oleh Pabrik Tahu di Wilayah Sentani, Kabupaten Jayapura Tahun 2023

Mahasiswa/i tersebut di atas telah melakukan pemeriksaan terhadap sampel tahu putih pada Unit Laboratorium Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura pada tanggal 11 – 16 Desember 2022.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jayapura, 27 Desember 2022
Ketua Jurusan TLM



Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M.Kes
NIP. 19631021 198903 2001

Lampiran 3. Surat Keterangan Hasil Penelitian



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA
 JL. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram-Kota Jayapura Telp. (0967) 589072
 Telpn (0957) 584280, 584281 Faksimili, (0967) 584529, 584281
 Laman : www.poltekkesjayapura.ac.id-Surat Elektronik : info@poltekkesjayapura.ac.id



SURAT KETERANGAN HASIL PENELITIAN

No : PP.04.03/II.5/248 /2022

Judul : Uji Cemaran Bakteri *Salmonella sp.* Pada Tahu Yang Di Produksi Oleh Pabrik Tahu di Wilayah Sentani, Kabupaten Jayapura Tahun 2023

Nama Pengirim : Fitha Refani

Jenis Sampel : Tahu Putih

Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis (TLM)

Tanggal Pengambilan : 11 – 12 Desember 2022

Tanggal Pemeriksaan : 12 – 16 Desember 2022

Hasil Pengamatan dan Perhitungan ALT pada media PCA

Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan	Syarat ALT (SNI 01-3142-1998)	Keterangan
1	7.2×10^3 koloni/gr	1.0×10^6 koloni/gr	MS
2	7.6×10^3 koloni/gr		MS
3	2.6×10^6 koloni/gr		TMS
4	7.4×10^3 koloni/gr		MS
5	8.6×10^3 koloni/gr		MS
6	6.5×10^6 koloni/gr		TMS
7	1.4×10^6 koloni/gr		TMS
8	7.6×10^3 koloni/gr		MS
9	1.7×10^6 koloni/gr		TMS
10	1.3×10^7 koloni/gr		TMS

Keterangan : MS = Memenuhi Syarat
 TMS = Tidak Memenuhi Syarat

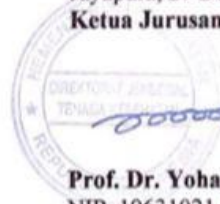
Hasil Pengamatan identifikasi *Salmonella sp.* pada media SSA

Kode Sampel	Koloni	Keterangan
1	koloni halus, berwarna merah muda ,bentuk bulat,ukuran kecil,sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
2	koloni halus, berwarna merah muda & putih ,bentuk bulat,ukuran kecil,sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
3	koloni halus, berwarna putih & merah muda,bentuk bulat,ukuran kecil,sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
4	koloni halus, berwarna putih & merah muda, bentuk bulat,ukuran kecil,sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
5	Tidak ada pertumbuhan koloni	-
6	koloni halus, berwarna putih & merah muda,bentuk bulat,ukuran kecil,sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
7	koloni halus, berwarna putih & merah muda,bentuk bulat,ukuran kecil,sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
8	koloni halus, berwarna merah muda & putih,bentuk bulat,ukuran kecil,sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
9	koloni halus, berwarna merah muda,bentuk bulat,ukuran kecil,sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>
10	koloni halus, berwarna merah muda,bentuk bulat,ukuran kecil,sedikit cembung, tidak ada bintik hitam	Bukan termasuk dalam ciri bakteri <i>Salmonella sp.</i>

Hasil Pewarnaan Gram Dan Pengamatan Media TSIA

No	Pewarnaan Gram	Media TSIA
1	Basil, Merah, Menyebar, Gram Negatif (-)	Acid/Acid, H ₂ S Negatif (-), Gas Positif (+)
2	Basil, Merah, Menyebar, Gram Negatif (-)	Acid/Acid, H ₂ S Negatif (-), Gas Positif (+)
3	Basil, Merah, Menyebar, Gram Negatif (-)	Acid/Acid, H ₂ S Negatif (-), Gas Positif (+)
4	Basil, Merah, Menyebar, Gram Negatif (-)	Acid/Acid, H ₂ S Negatif (-), Gas Positif (+)
5	Negatif (-)	Negatif (-)
6	Basil, Merah, Menyebar, Gram Negatif (-)	Acid/Acid, H ₂ S Negatif (-), Gas Positif (+)
7	Basil, Merah, Menyebar, Gram Negatif (-)	Acid/Acid, H ₂ S Negatif (-), Gas Positif (+)
8	Basil, Merah, Menyebar, Gram Negatif (-)	Acid/Acid, H ₂ S Negatif (-), Gas Positif (+)
9	Basil, Merah, Menyebar, Gram Negatif (-)	Acid/Acid, H ₂ S Negatif (-), Gas Positif (+)
10	Basil, Merah, Menyebar, Gram Negatif (-)	Acid/Acid, H ₂ S Negatif (-), Gas Positif (+)

Jayapura, 27 Desember 2022

Ketua Jurusan TLM**Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M.Kes**
NIP. 19631021 198903 2001

Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Proses pembuatan tahu pada pabrik



Sampel Tahu



Pembuatan Media



Penanaman pada media PCA



Perhitungan koloni



Penanaman pada media SSA



Koloni yang tumbuh pada media SSA



Pewarnaan Gram



Penanaman pada media TSIA

Lampiran 5. Surat Pernyataan Persetujuan Perbaikan Karya Tulis Ilmiah



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK
Jln. Padang Bulan II Abepura, Telp. (0967) 588461, 584280, Fax. (0967) 584259



PERNYATAAN PERSETUJUAN PERBAIKAN KARYA TULIS ILMIAH

Sehubungan dengan telah dilaksanakannya Ujian Hasil Karya Tulis Ilmiah oleh Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Pada :

Hari/ Tanggal : Semn, 08 Mei 2023.

Telah Diambil Keputusan bahwa :

Nama Peserta Ujian/ NIM : Fitna Regani / 1907134020024

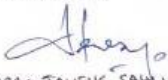
Judul KTI : Uji Cemaran Bakteri Salmonella sp.
Bada Tahu Yang Di Produksi Oleh
Babrik Tahu di Wilayah Sentani Tahun 2023

Dinyatakan : ~~LULUS~~ / ~~TDK LULUS~~ dengan syarat perbaikan Karya Tulis Ilmiah, selama Minggu, ~~TANPA~~ / ~~DENGAN~~ diuji kembali.

Setelah yang bersangkutan berkonsultasi dan melakukan perbaikan, serta telah kami teliti naskah perbaikan tersebut, dengan ini saya sebagai anggota Tim Penguji menyatakan setuju atas perbaikan Karya Tulis Ilmiah tersebut dan kepada yang bersangkutan dinyatakan berhak melakukan penelitian.

TIM PENGUJI

NO	HARI/TANGGAL	NAMA PENGUJI	TANDA TANGAN
1.	<u>16/5 - 2023</u>	<u>Fajar Bakti Kurniawan, S.ST, M.Si</u>	
2.	<u>16/5 - 2023</u>	<u>Indra Taufik Sahli, S.Si, M.Biomed</u>	
3.	<u>16/5 - 2023</u>	<u>Afrika Herma Wicakani, M.Sc.</u>	
4.			

Jayapura, 16 Mei 2023
Ketua Penguji,

INDRA TAUFIK SAHLI, S.Si, M.Biomed
NIP.19790620 20101 1003

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. IDENTITAS

Nama : Fitha Refani
Tempat Tanggal Lahir : Sentani, 30 Maret 2002
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. TK R.A AZZAHRO TIMIKA : Lulus Tahun 2008
2. SD INPRES TIMIKA 1 : Lulus Tahun 2014
3. SMP NEGERI 5 MIMIKA : Lulus Tahun 2017
4. SMA NEGERI 1 SENTANI : Lulus Tahun 2020

C. PENGALAMAN ORGANISASI

1. SMP
 - Pengurus OSIS : Masa periode 2015/2016
 - Anggota Palang Merah Remaja (PMR) : Masa periode 2015/2016
 - Marching Band : Masa periode 2016/2017
2. SMA
 - Pengurus Palang Merah Remaja : Masa periode 2018/2019
3. Poltekkes Kemenkes Jayapura
 - Pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan : Masa periode 2021/2022
 - Pengurus Badan Legislatif Mahasiswa : Masa periode 2022/2023