

SKRIPSI

**UJI ANGKA LEMPENG TOTAL BAKTERI DAN
IDENTIFIKASI *Stapylococcus aureus* PADA IKAN GABUS
(*Channa striata*) SALAI DI PASAR TRADISIONAL SIMPANG
LIMUN**

**OLEH
JULI ANTIKA HASIBUAN
NIM: 2105013**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN
MEDAN
2025**

**UJI ANGKA LEMPENG TOTAL BAKTERI DAN
IDENTIFIKASI *Stapylococcus aureus* PADA IKAN GABUS
(*Channa striata*) SALAI DI PASAR TRADISIONAL SIMPANG
LIMUN**

SKRIPSI

**OLEH
JULI ANTIKA HASIBUAN
NIM: 2105013**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN
MEDAN
2025**

**UJI ANGKA LEMPENG TOTAL BAKTERI DAN
IDENTIFIKASI *Staphylococcus aureus* PADA IKAN GABUS
(*Channa striata*) SALAI DI PASAR TRADISIONAL SIMPANG
LIMUN**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar
sarjana farmasi pada program studi sarjana farmasi Sekolah Tinggi Ilmu
Kesehatan Indah Medan

**OLEH
JULI ANTIKA HASIBUAN
NIM: 2105013**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN
MEDAN
2025**

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH FAKULTAS

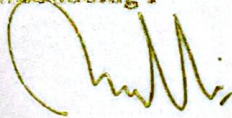
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Juli Antika Hasibuan
NIM : 2105013
Program Studi : Sarjana Farmasi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)
Judul Skripsi : Uji Angka Lempeng Total Bakteri Dan Identifikasi
Stapylococcus aureus Pada Ikan Gabus (*Channa satriata*)
Salai Di Pasar Tradisinoal Simpang Limun.

Medan, 06 November 2025

Diketahui oleh,

Pembimbing I



(Mekha Yulia Kusumastuti, S.Farm., M.Sc)

NIDN : 0119078304

Pembimbing II



(Andilala, S.Kep., Ners., M.K.M)

NIDN : 0129017901

Penguji



(apt. Siti Aisyah Tanjung, S.Farm., M.Farm)

NIDN:0102119501

DIUJI PADA TANGGAL : 06 November 2025
YUDISIUM : 06 November 2025



Andilala, S.Kep., Ners, M.K.M.
NIDN.0129017901

Sekretaris



Dr.apt. Cut Fatimah, M.Si.
NIDK. 9990275012

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Juli Antika Hasibuan
NPM : 2105013
Program Studi : Sarjana Farmasi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)
Judul Skripsi : Uji Angka Lempeng Total Bakteri Dan Identifikasi
Stapylococcus aureus Pada Ikan Gabus (*Channa striata*)
Salai Di Pasar Tradisinoal Simpang Limun.

Menyatakan bahwa bahan skripsi yang saya buat ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan program studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan. Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, bukan duplikasi dari karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan yang lain atau yang pernah dimuat di suatu publikasi ilmiah, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya dalam pustaka.

Selanjutnya apabila dikemudian hari ada pengaduan dari pihak lain, bukan menjadi tanggung jawab Dosen Pembimbing, Penguji dan/atau pihak program studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan, tetapi menjadi tanggung jawab sendiri. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapa pun.

Medan, 2025

Yang menyatakan



Juli Antika Hasibuan
NIM: 2105013

**UJI ANGKA LEMPENG TOTAL BAKTERI DAN
IDENTIFIKASI *Staphylococcus aureus* PADA IKAN GABUS
(*Channa striata*) SALAI DI PASAR TRADISIONAL SIMPANG
LIMUN**

**OLEH
JULI ANTIKA HASIBUAN
NIM: 2105013**

ABSTRAK

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan gizi tinggi, proses pengasapan yang kurang higienis dapat menyebabkan kontaminasi mikroba patogen, termasuk *S. aureus* yang berpotensi menyebabkan keracunan makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat cemaran bakteri pada ikan gabus salai yang dijual di pasar tradisional, khususnya untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus* serta menghitung jumlah total bakteri berdasarkan standar SNI 7388:2009.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan sampel ikan gabus salai yang diambil dari empat pedagang di Pasar Tradisional Simpang Limun. Identifikasi dilakukan melalui serangkaian uji meliputi uji media selektif *Manitol Salt Agar* (MSA), pewarnaan Gram, serta uji biokimia seperti uji motilitas, katalase, koagulase, dan *Voges-Proskauer* (VP). Selain itu, dilakukan pula penghitungan Angka Lempeng Total (ALT) dengan metode hitung cawan pada media *Plate Count Agar* (PCA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa koloni berwarna kuning pada media MSA mengindikasikan adanya pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hasil pewarnaan Gram memperlihatkan bakteri berbentuk kokus berwarna ungu yang merupakan ciri bakteri Gram positif. Uji biokimia memperkuat hasil tersebut dengan reaksi positif pada uji katalase, koagulase, dan VP. Nilai ALT yang diperoleh dari beberapa sampel menunjukkan jumlah koloni tidak melebihi batas maksimum SNI yaitu 5×10^5 koloni/g, menandakan bahwa ikan gabus salai walaupun mengandung atau terdapat *S. aureus* yang diuji masih aman dikonsumsi.

**TOTAL BACTERIAL PLATE COUNT TEST AND
IDENTIFICATION OF *Staphylococcus aureus* IN SALAI
SNAKEFISH (*Channa striata*) AT SIMPANG LIMUN
TRADITIONAL MARKET**

**OLEH
JULI ANTIKA HASIBUAN
NIM: 2105013**

ABSTRACT

Snakehead fish (Channa striata) is a food ingredient with high nutritional value. However, unhygienic smoking can caused contamination with pathogenic microbes, including Staphylococcus aureus, which is one of agent that cause food poisoning. The aim of this study were to determine the level of bacterial contamination in smoked snakehead fish sold in traditional markets, specifically to identify the presence of Staphylococcus aureus and to calculate the total bacterial based on the SNI 7388:2009 standard.

This study used a laboratory experimental method with smoked snakehead fish collected from four vendors at Simpang Limun Traditional Market. Identification was carried out through a series of tests including the Mannitol Salt Agar (MSA) selective media test, Gram staining, and biochemical tests such as motility, catalase, coagulase, and Voges-Proskauer (VP) tests. Additionally, the Total Plate Count (TPC) was calculated using the plate count method on Plate Count Agar (PCA) media.

The results showed that yellow colonies on MSA media indicated the growth of Staphylococcus aureus. Gram staining revealed purple cocci, whereare a characteristic of Gram-positive bacteria. Biochemical tests confirmed with positive reactions in catalase, coagulase, and VP tests. ALT values obtained from several samples showed that the colony count did not exceed the SNI maximum limit of 5×10^5 colonies/g. It conduded that the smoked snakehead fish tested even contained Staphylococcus aureus still safety to consume.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan, dengan judul” Uji Angka Lempeng Total Bakteri Dan Identifikasi *Staphylococcus Aureus* Pada Ikan Gabus (*Channa striata*) Salai Di Pasar Tradisional Simpang Limun ”. Diharapkan dapat menambah pengetahuan penulis dan bagi semua orang yang membaca tulisan ini. Penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangat tidak mungkin penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Ibunda Rindom Rohani Rambe, Ayahanda Alm. Choirul Zaman Hasibuan , dan kepada saudara, dan teman-teman angkatan yang tidak henti-hentinya mendoakan dan memberikan semangat serta dukungan baik dari segi materi maupun non-materi.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Muhammad Riski Ramadhan Hasibuan, SE, SH, M.KM, sebagai Ketua Yayasan Indah Medan yang telah memberi sarana dan prasarana selama penulis mengikuti pendidikan di program studi S1 Farmasi STIKes Indah Medan.
2. Bapak Andilala, S.Kep., Ners., M.K.M.. sebagai Ketua STIKes Indah Medan dan sebagai pembimbing II, yang telah banyak memberi masukan,

saran dan bimbingan selama penelitian sehingga selesainya penyusunan proposal.

3. Ibu Melati Yulia Kusuma, S.Farm., M.Si, sebagai pembimbing I yang selalu memberi masukan, saran dan bimbingan penelitian sampai selesainya penyusunan proposal
4. Kepala Laboratorium Fitokimia, Mikrobiologi, dan Teknologi Formulasi STIKes Indah Medan beserta staf yang telah memberikan izin kepada penulis untuk penggunaan fasilitas Laboratorium selama penelitian.
5. Bapak/Ibu staf pengajar Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan yang telah membina dan memberi petunjuk penulis hingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Untuk semua bimbingan dan bantuan yang selalu diberikan kepada penulis dapat menjadi amal ibadah dan pahala dari Allah S.W.T. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan hasil penelitian ini.

Medan, 2025
Yang menyatakan

Juli Antika Hasibuan
NIM : 2105013

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
SKRIPSI.....	ii
SKRIPSI.....	ii
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Hipotesis	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Kerangka Pikir Peneliti.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	6
2.1.1 Klasifikasi Ikan Gabus.....	6
2.1.2 Morfologi	7
2.1.3 Kandungan Ikan Gabus.....	7
2.1.4 Manfaat Ikan Gabus.....	8
2.2 Pengasapan/Salai	8
2.2.1 Defenisi Pengasapan/Salai	8
2.2.2 Metode pengasapan/salai	9
2.3 Sterilisasi.....	11

2.3.1 Sterilitas	11
2.3.2 Steril.....	11
2.3.3 Macam-macam sterilisasi.....	11
2.3.4 Tujuan Sterilisasi	12
2.4 Bakteri.....	12
2.4.1 Klasifikasi Bakteri	13
2.4.2 Jenis-Jenis Bakteri	15
2.4.3 Bakteri aerob dan anaerob	15
2.4.4 Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri.....	16
2.4.5 Patogen.....	19
2.4.6 Faktor Mekanisme Patogenisitas bakteri	19
2.4.7 Jalan Masuk Mikroorganisme ke Tubuh Inang	20
2.4.8 Non-Patogen.....	21
2.4.9 Karakteristik Non-Patogen.....	21
2.5 <i>Staphylococcus</i>	22
2.5.1 Jenis-jenis <i>Staphylococcus</i>	22
2.5.2 Sistematika bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	23
2.5.3 Sifat-sifat umum <i>Staphylococcus aureus</i>	24
2.5.4 Pertumbuhan dan Pembentukan	24
2.5.5 Patogenesis dan gambaran klinis <i>Staphylococcus aureus</i> ..	25
2.5.6 Daya tahan <i>Staphylococcus aureus</i>	25
2.5.7 Keberadaan <i>Staphylococcus aureus</i>	25
2.6 Media	26
2.6.1 Klasifikasi media kultur.....	27
2.7 Angka Lempeng Total.....	29
2.7.1 Persyaratan Perhitungan ALT.....	30
2.8 Identifikasi Bakteri	31
2.8.1 Pewarnaan Gram	31
2.8.2 Uji Biokimia.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Rancangan Penelitian	34
3.1.1 Variabel Penelitian.....	34

3.2 Jadwal dan Lokasi Penelitian	34
3.3 Alat dan Bahan	34
3.3.1 Alat-alat yang digunakan	34
3.3.2 Bahan-bahan yang digunakan	34
3.4 Pembuatan Larutan.....	35
3.4.1 Larutan H ₂ O ₂ 18%	35
3.4.2 Pembuatan larutan NaCl 0,9%	35
3.4.3 Pembuatan larutan KOH 40%.....	36
3.4.4 Pembuatan larutan alfha nahthol 5%	36
3. 5 Pembuatan Media	36
3.5.1 Media Nutrient Agar	36
3.5.2 Media PCA (<i>Plate Count Agar</i>)	37
3.5.3 Media MSA (<i>Manitol Salt Agar</i>).....	37
3.5.4 Media VP (<i>Voges-proskauler</i>)	37
3.5.4 Media SIM (<i>Sulfide Indole Motility</i>)	38
3.6 Persiapan Sampel	38
3.6.1 Pengambilan Sampel Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	38
3.6.2 Isolasi Bakteri Media Selektif MSA.....	38
3.6.1 Pewarnaan Gram	39
3.6.3 Uji Biokimia.....	39
3.6.1 Angka Lempng Total	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Persiapan Sampel.....	42
4.2 Hasil Uji Media Selektif MSA.....	42
4.3 Hasil Pewarnaan Gram	43
4.4 Uji Biokimia.....	44
4.4.1 Uji Motilitas	44
4.4.2 Uji Vp (<i>Voges-proskauer</i>)	44
4.4.3 Uji Katalase.....	45
4.4.4 Uji Koagulase.....	45
4.5 Hasil Uji Angka Lempeng Total.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48

5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Kerangka Pikir peneliti.....	5
Gambar 2.1 Morfologi ika gabua (<i>Channa striata</i>)	7
Gambar 2.2 Bentuk basil	13
Gambar 2.3 Bentuk kokus	14
Gambar 2.4 Bentuk spiral	15
Gambar 2.5 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	24
Gambar 2.6 Media padat	27
Gambar 2.7 Media tegak, miring, dan lempeng.....	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Persiapan Sampel	42
Tabel 4.2 Uji ALT bakteri pada sampel ikan gabus salai	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sampel Ikan Gabus Salai.....	58
Lampiran 2. Gambar Koloni Bakteri Hasil Identifikasi MSA	59
Lampiran 3. Hasil Pewarnaan Gram.....	60
Lampiran 4. Hasil Uji Motilitas.....	61
Lampiran 5. Hasil Uji Vp (Voges Proskauer).....	62
Lampiran 6. Hasil Uji Katalase	63
Lampiran 7. Hasil Uji Koagulase	64
Lampiran 8. Pengenceran Sampel Uji ALT	65
Lampiran 9. Bagan Alir Uji ALT Pada Sampel	66
Lampiran 10. Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri Hasil Uji ALT	67
Lampiran 11. Data Dan Hasil Perhitungan Bakteri Hasil Uji ALT	68
Lampiran 12. Gambar Koloni Hasil Uji ALT	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan salai adalah salah satu jenis ikan asap tradisional Indonesia dan merupakan kuliner lokal dari Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan dan juga sering di temui di beberapa daerah di Sumatera. Menurut sejarahnya pada masa dahulu di sungai-sungai Sumatera Selatan terutama Sungai Lematang dan Sungai Batang Enim banyak dijumpai semisal ikan baung dan ikan lais. Begitu banyak ikan sehingga para tetua tidak membuang ikan yang ditangkap melainkan mereka melakukan pengasapan pada ikan. Ikan yang dapat menjadi ikan salai adalah gabus, seluang, baung, lais dan jenis ikan lainnya. Kelebihan utama pengasapan ikan bisa bertahan lebih lama sampai berminggu-minggu dan tetap bisa dikonsumsi. Kelebihan lainnya pembuat bisa menambahkan rasa lain sesuai yang diinginkan. Kekurangannya apa bila pada proses pembakaran tidak kering dengan sempurna dapat menimbulkan kontaminasi bakteri (Apriadi et al., 2018).

Bakteri adalah kelompok mikroorganisme bersel tunggal (*uniseluler*). Sel bakteri memiliki bentuk tertentu, misalnya menyerupai bola, batang, atau spiral, yang biasanya berukuran beberapa mikrometer. Bakteri terbagi menjadi dua yaitu bakteri patogen dan non patogen salah satu bakteri yang dapat memiliki sifat keduanya adalah bakteri *Staphylococcus*. *Staphylococcus* (dalam bahasa Yunani *staphyle* berarti sekelompok anggur dan *coccus* yang berarti granula) adalah genus dari bakteri Gram positif. Bentuk *Staphylococcus aureus* adalah bulat serta bergerombol seperti sekelompok anggur dalam rangkaian tidak beraturan yang terdapat garis tengah dengan ukuran 1µm. Habitat *Staphylococcus* ada pada kulit,

saluran pernapasan dan saluran pencernaan hampir 40-50% tubuh manusia (Gemilang, 2023).

Berikut adalah jenis-jenis bakteri *Staphylococcus*. *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus lugdunensis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus hominis* dan *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus* yang dapat menginfeksi saluran pencernaan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (Herlina et al 2015). *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang bersifat non-spora, non-motil, anaerob fakultatif, memiliki enzim katalase juga koagulase dan memiliki kemampuan untuk memfermentasi glukosa (Nurhidayah & Sari, 2022).

Staphylococcus aureus dikatakan bakteri patogen apabila dapat menimbulkan penyakit, selain menyebabkan penyakit *Staphylococcus aureus* juga merupakan salah satu kontaminan pada makanan. Apabila kadar pemeriksaan Angka Lempeng Total (ALT) dikatakan memenuhi syarat jika sesuai dengan ketentuan SNI Nomor 7388:2009 yaitu batas maksimum 5×10^5 atau sekitar 500.000 koloni per gram sampel. apabila lebih dari 5×10^5 maka dikatakan sudah terkontaminasi dan sudah tidak layak untuk di konsumsi. Bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan terjadinya berbagai jenis infeksi mulai dari infeksi kulit ringan, keracunan makanan sampai dengan infeksi sistemik. (Le Loir et al. 2003).

Maka pada penelitian kali ini peneliti menggunakan sampel ikan gabus salai/asap dikarenakan peneliti sering mengkonsumsi ikan tersebut. Sehingga peneliti tertarik untuk mengidentifikasi bakteri yang terdapat pada ikan gabus salai/asap.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan berikut dapat di rumuskan :

- a. Apakah mungkin terjadi cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* pada ikan gabus (*Channa striata*) asap/salai ?
- b. Apakah jumlah bakteri yang ada pada ikan salai itu sesuai standard SNI Nomor 7388 tahun 2009 ?

1.3 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah diperoleh hipotesis peneliti :

- a. Iya, mungkin terjadi cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* pada ikan gabus (*Channa striata*), jika dalam proses produksi dan proses distribusinya tidak dilakukan secara higienis.
- b. Dalam jumlah batas yang sudah di tentukan SNI Nomor 7388 tahun 2009 yaitu batas maksimum 5×10^5 atau sekitar 500.000 koloni per gram sampel, apa bila lebih dari ketentuan dianggap sebagai jumlah yang berisiko tinggi karena berpotensi menghasilkan enterotoksin dalam jumlah cukup untuk menyebabkan keracunan makanan.

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui tingkat cemaran bakteri *staphylococcus aureus* terhadap ikan gabus (*Channa striata*).
- b. Untuk mengetahui jumlah cemaran bakteri yang terdapat pada ikan gabus salai sesuai standard SNI atau tidak.

1.5 Manfaat Penelitian

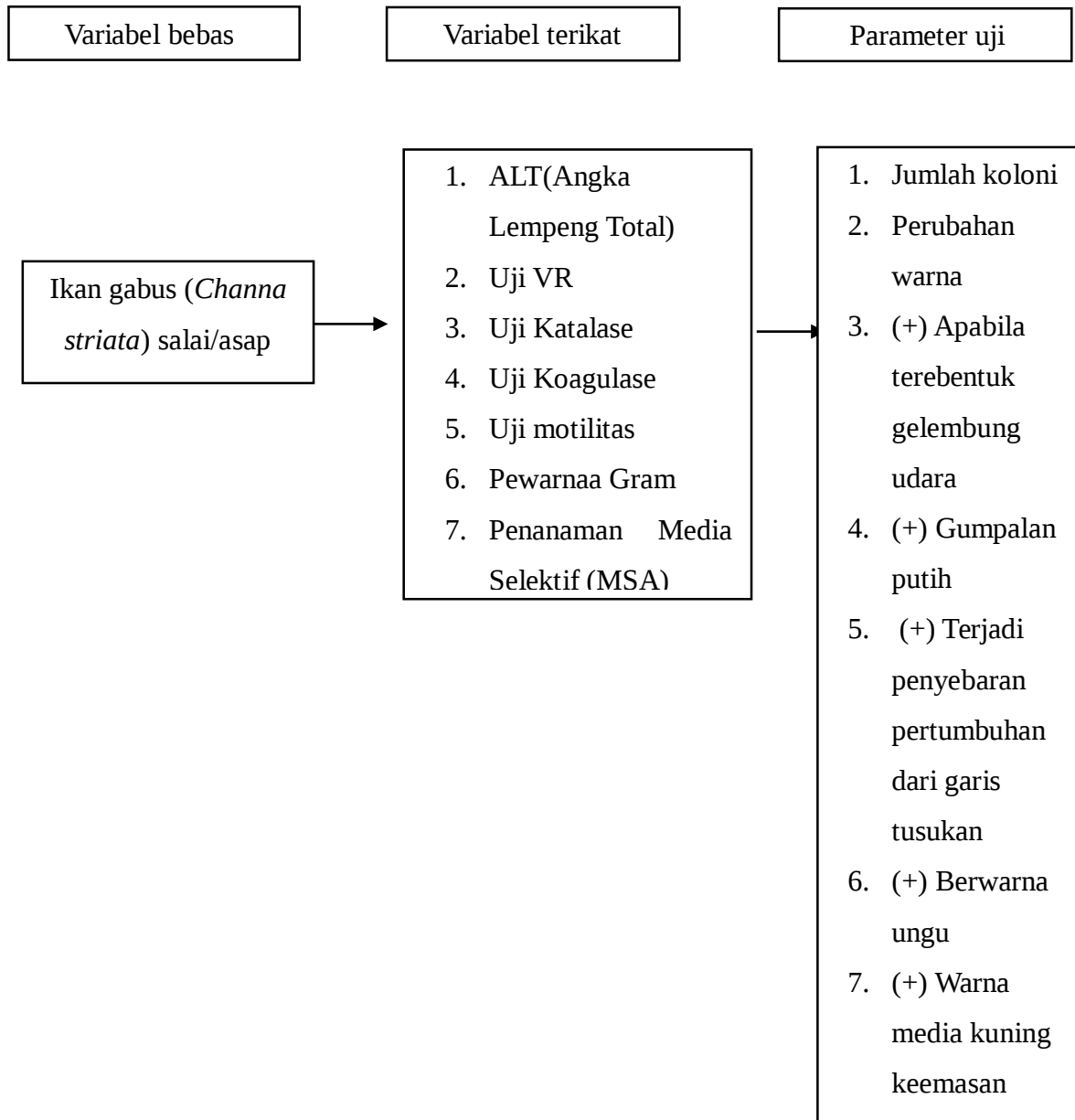
Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai efek yang terjadi pada tubuh jika ikan gabus (*Channa striata*)

terkontaminasi oleh bakteri dan cara bagaimana untuk dapat terhindar dari kontaminasi yang di sebabkan bakteri yang terdapat pada olahan maknanan. Selain itu bermanfaat untuk mengembangkan ilmu dan memperluas wawasan dalam bidang kesehatan.

1.6 Kerangka Pikir Peneliti

Penelitian ini dilakukan dengan kerangka pikir seperti yang ditunjukkan pada

Gambar 1.1



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus (*Channa striata*)

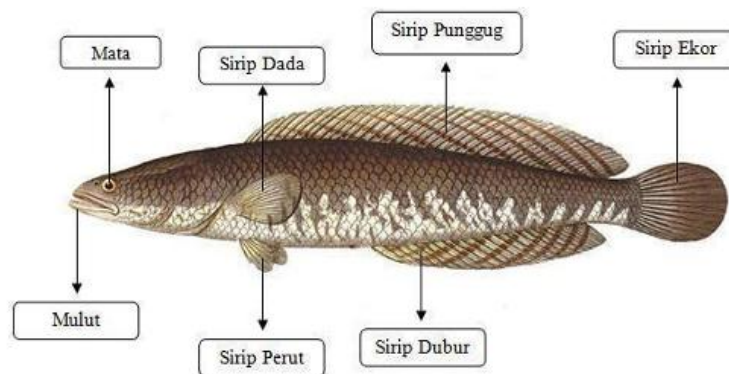
Ikan gabus adalah salah satu ikan perairan umum yang memiliki habitat cukup luas mulai dari hulu sampai dengan ke hilir sungai. Ikan ini dikenal sebagai *snake head* (berkepala seperti kepala ular) yang berpotensi baik untuk dibudidayakan. Anggapan ini didasarkan pada berbagai faktor antara lain memiliki rasa yang khas, tekstur daging tebal, dan putih yang menyebabkan ikan gabus merupakan jenis yang paling banyak digunakan untuk produk olahan (Muflikhan, 2017).

2.1.1 Klasifikasi Ikan Gabus

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Super class	: Pisces
Class	: Actinopterygii
Super ordo	: Teleostei
Ordo	: Perciformes
Sub ordo	: Channidei
Family	: <i>Channidae</i>
Genus	: <i>Channa</i>
Spesies	: <i>Channa striata</i>

2.1.2 Morfologi

Ikan gabus mempunyai kepala yang besar dan sedikit licin seperti kepala ular, sehingga dikenal dengan nama ikan gabus. Tubuhnya bulat dan memanjang seperti roket atau torpedo. Ada cakupan yang sangat besar di kepala dengan bilah punggung yang memanjang dan ekor yang disesuaikan ke arah ujung. Dari kepala hingga ekor, tubuh bagian atas berwarna gelap, kehijauan atau hitam kecokelatan. Badannya berwarna putih pada bagian bawah, dan pada bagian samping terdapat guratan-guratan tebal. Warna ini sering kali terlihat seperti benda disekitarnya. Mulutnya keras dengan gigi yang besar dan tajam (Kusmini et al., 2016).



Gambar 2.1 Morfologi Ikan Gabus (*Channa striata*) (<https://thumb-ap.123doks.com/>)

2.1.3 Kandungan Ikan Gabus

Ikan gabus memiliki kandungan asam lemak yaitu EPA, DHA, asam arakidonat, dan asam palmitat. Ikan gabus juga memiliki kandungan asam amino yang lengkap seperti fenilalanin, isoleusin, leusin, metionin, valin, arginin,, glisin, alanin, prolin,

serin, sistein, tirosin, treonin, histidin, lisin, glutamat, dan asam aspartate (Salmatia et al., 2020).

2.1.4 Manfaat Ikan Gabus

Albumin ikan gabus (*Channa striata*) memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pada pasien pasca tindakan operasi maupun pasien yang mengalami luka. Ikan gabus (*Channa striata*) memiliki albumin tinggi sehingga mempercepat penyembuhan jaringan sel tubuh yang terbelah atau rusak, selain itu juga ikan gabus tinggi akan protein sehingga dapat membantu proses pertumbuhan dan juga kognitif otak pada anak (Ummah & Novi 2022).

2.2 Pengasapan/Salai

2.2.1 Defenisi Pengasapan/Salai

Indonesia memiliki sumber daya perairan dan hayati yang dapat dikembangkan, dimana salah satu sumber daya perairan yang dapat dikembangkan adalah olahan ikan asap. Ikan adalah bahan pangan yang mudah rusak atau membusuk, dalam waktu delapan jam setelah ikan ditangkap dan didaratkan akan timbul proses perubahan yang mengarah pada pembusukan. Untuk menjaga mutu atau kualitas ikan tetap segar setelah ditangkap perlu dilakukan penanganan dengan cara dibekukan, kemudian dilakukan pengeringan ikan untuk mengurangi kadar air ikan sehingga dapat memperlambat perkembangan organisme dan enzim penyebab pembusuk ikan.

Proses pengasapan ikan pada tingkat masyarakat masih sangat sederhana, sehingga mutu dan kualitas ikan asap dari segi higienis tidak memadai. Alat pengasapan ikan yang dipergunakan masyarakat adalah potongan drum dan proses

pengasapannya diruangan terbuka. Untuk mengurangi kadar air ikan yang akan diasap terlebih dahulu dilakukan penirisan air, akan tetapi tempat dan peralatan yang dipergunakan jauh dari sempurna untuk olahan pangan. Pengerinan, pengasinan dan pengasapan ikan pada area terbuka, memungkinkan terkontaminasi dengan kuman sehingga menimbulkan penyakit *foodborne* dari ikan (Sirait & Saputra, 2020).

Pengasapan ikan merupakan metode yang digunakan untuk memperoses dan mengawetkan ikan guna untuk mengurangi tingkat pembusukan. Namun, metode ini tidak sepopuler pengasinan atau pengerinan. Ada tiga tujuan utama, dan menambahkan rasa khas agar disukai oleh konsumen, dan memberikan umur simpan yang lebih lama melalui proses pemanasan, serta reaksi kimia dari asap dengan jaringan daging ikan selama proses pengasapan (Jeujanan, 2022).

2.2.2 Metode pengasapan/salai

a. Pengasapan cair

Asap cair merupakan hasil kondensasi dari kayu mengandung fenol, asam organik, dan karbonil. Ketiga senyawa tersebut berperan memperbaiki sifat produk ikan asap. Senyawa karbonil dalam asap cair, berperan dalam pembentukan karakteristik yang dihasilkan. Reaksi mailard antara karbonil dengan lemak menghasilkan aroma khas ikan asap. Sedangkan protein menghasilkan karakteristik sensori ikan asap meliputi kenampakan, tester dan warna (Swastawati et al, 2018).

b. Pengasapan elektrik

Ikan asap dengan asap dari pembakaran serbuk gergaji yang dilewatkan medan listrik dengan tegangan tinggi. Ikan pun mengalami tahap pengerinan untuk mempersiapkan permukaan ikan menerima partikel asap, kemudian tahap

pengasapan, dan tahap pematangan. Pada ruang pengasapan dipasang kayu melintang dibagian atas dan diteliti kabel listrik. Ikan digantung dengan kawat pada kayu berkabel listrik tersebut (Aly et al., 2022).

c. Pengasapan panas

Metode pengasapan panas (*hot smoking*) adalah proses pengasapan ikan dimana ikan akan diasapi dan diletakkan cukup dekat dengan sumber asap. Suhu sekitar 70–100°C, lamanya pengasapan 1-5 jam. Pengasapan panas dengan menggunakan suhu pengasapan yang cukup tinggi, yaitu 80-90°C. Karena suhunya tinggi, waktu pengasapan pun lebih pendek, yaitu 3-8 jam dan bahkan ada yang hanya 2 jam. Melalui suhu yang tinggi, daging ikan menjadi masak dan perlu diolah terlebih dahulu sebelum disantap. Suhu pengasapan yang tinggi mengakibatkan enzim menjadi tidak aktif sehingga dapat mencegah kebusukan. Proses pengawetan tersebut juga dikarenakan asap. Jika suhu yang digunakan 30-90°C maka disebutkan pengasapan panas pada suhu tinggi (Aly et al., 2022).

d. Pengasapan Dingin

Pengasapan dingin (*cold smoking*) adalah proses pengasapan dengan cara meletakkan ikan yang akan di asap agak jauh dari sumber asap (tempat pembakar kayu), dengan suhu sekitar 40-50°C dengan lama proses pengasapan beberapa hari sampai dua pekan. Menurut pengertian tersebut pengasapan dingin merupakan cara pengasapan pada suhu rendah, yaitu tidak lebih tinggi dari suhu 33°C (sekitar 15-30°C). Waktu pengasapan dapat mencapai 4-6 pekan. Penggunaan suhu rendah dimaksudkan agar daging ikan tidak menjadi masak atau protein di dalamnya tidak terkoagulasi. Akibatnya ikan asap yang dihasilkan masih tergolong setengah masak sehingga sebelum ikan asap disantap masih perlu diolah kembali menjadi produk

siap santap (Aly et al., 2022).

2.3 Sterilisasi

Sterilisasi adalah proses untuk menghilangkan semua bentuk makhluk hidup, terutama mikroorganisme (seperti bakteri dan jamur) yang ada pada suatu benda. Proses ini bisa dilakukan dengan menggunakan zat pembunuh kuman (*biocidal agent*) atau cara fisik seperti pemanasan atau penyinaran, untuk membunuh atau membersihkan mikroorganisme tersebut (Putri & Yustiantara, 2023).

2.3.1 Sterilitas

Sterilitas adalah kondisi di mana suatu benda atau lingkungan benar-benar bebas dari semua mikroorganisme hidup, termasuk bakteri, virus, jamur, dan spora. Dalam dunia farmasi, medis, dan laboratorium, sterilitas sangat penting karena memastikan tidak ada organisme yang bisa menyebabkan infeksi, kontaminasi, atau kerusakan produk (Astuty & Angkejaya, 2022).

2.3.2 Steril

Steril artinya bebas dari semua kuman, seperti bakteri, virus, dan jamur. Benda yang steril tidak ada kuman sama sekali, jadi aman digunakan, terutama untuk obat, alat medis, atau makanan (Astuty & Angkejaya, 2022).

2.3.3 Macam-macam sterilisasi

a. Sterilisasi secara fisik

Sterilisasi secara fisik adalah proses membunuh kuman dengan menggunakan panas. Contohnya, dengan alat autoklaf yang memanaskan sampai 121°C dengan tekanan tinggi, atau menggunakan oven dengan suhu lebih dari 180°C. Cara ini biasanya dipakai untuk alat atau bahan yang memang tahan terhadap panas tinggi.

b. Sterilisasi secara kimia

Sterilisasi secara kimia adalah cara membunuh kuman menggunakan bahan kimia, seperti alkohol, fenol, merkuri klorida (HgCl_2), atau ozon. Biasanya, cara ini dilakukan dengan menyemprotkan langsung bahan kimia ke alat atau bahan yang akan digunakan. Contohnya, menyemprot tangan dengan alkohol sebelum bekerja, atau menyemprot meja kerja dengan alkohol agar bersih dari kuman.

c. Sterilisasi secara mekanik

Sterilisasi secara mekanik adalah cara membunuh atau menghilangkan kuman dengan menyaring menggunakan saringan yang sangat halus (ukurannya sekitar 0,22 atau 0,45 mikron) sehingga kuman tidak bisa lewat dan tertahan di saringan. Cara ini biasanya digunakan untuk bahan yang tidak tahan panas, seperti serum darah, antibiotik, dan gula sederhana.

(Ihsan, 2021).

2.3.4 Tujuan Sterilisasi

Tujuan sterilisasi adalah agar produk benar-benar bebas dari kuman, serta tetap berkualitas dan stabil selama digunakan atau disimpan. Zat kimia yang digunakan untuk proses ini disebut *sterilant*. Sterilisasi adalah bagian yang sangat penting dalam memastikan produk akhir tetap steril. Karena itu, metode sterilisasi harus dipilih dengan tepat, sesuai dengan sifat bahan, alat, dan wadah yang digunakan dalam proses ini (Putri & Yustiantara, 2023).

2.4 Bakteri

Bakteri adalah mikroorganisme yang bersel satu, berkembang biak dengan cara membelah diri, serta demikian kecilnya sehingga hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop (Shabur, 2019).

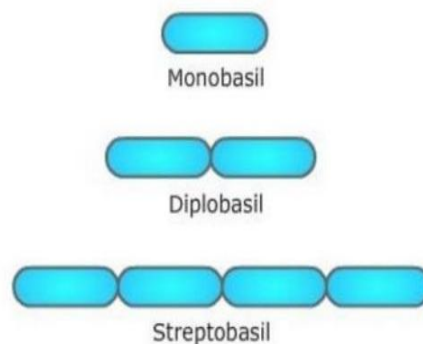
2.4.1 Klasifikasi Bakteri

Menurut morfologinya bakteri terbagi menjadi tiga bagian (Zaenglein, 2018) yaitu:

1. Bentuk Basil

Basil dari kata bacillus, merupakan bakteri yang bentuknya menyerupai batang atau silinder, membelah dalam satu bidang, basil dapat berupa batang tunggal, berpasangan atau bentuk rantai pendek atau panjang. Bentuk basil ini dapat dibedakan atas :

- a. Bentuk tunggal, yaitu basil yang terlepas satu sama lain dengan ujung-ujungnya yang tumpul.
- b. Diplobasil, yaitu basil yang bergandengan dua-dua dengan ujung-ujungnya yang tumpul.
- c. Streptobasil, yaitu basil yang bergandeng-gandengan panjang dengan ujung-ujungnya yang tumpul.



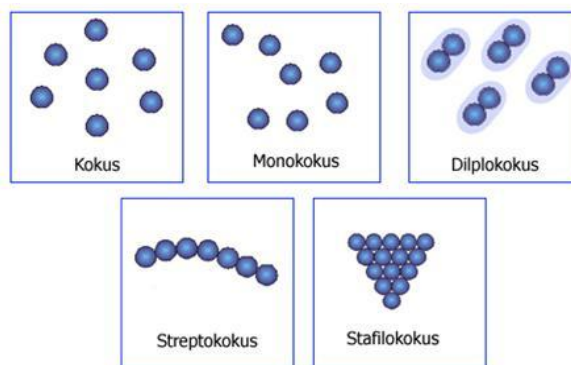
Gambar 2.2 Bentuk basil (Zaenglein, 2018)

2. Bentuk kokus

Kokus adalah bakteri yang berbentuk bulat atau oval, ada yang hidup sendiri dan ada yang dijumpai hidup berpasangan, kubus atau membentuk rantai panjang,

bergantung pada caranya membelah diri kemudian melekat satu sama lain setelah pembelahan. Bentuk kokus ini dapat dibedakan atas:

- a. *Diplokokus*, yaitu kokus yang bergandengan dua-dua.
- b. *Tetrakokus*, yaitu kokus yang mengelompok berempat.
- b. *Stapilokokus*, yaitu kokus yang mengelompok merupakan suatu untaian.
- c. *Streptokokus*, yaitu kokus yang bergandeng-gandengan panjang seperti rantai.
- d. *Sarsina*, kokus yang mengelompok serupa kubus.



Gambar 2.3 Bentuk bakteri kokus (Zaenglein, 2018)

3. Bentuk Spiral

Kelompok bakteri ini terdiri atas beraneka ragam bentuk bakteri berbentuk silinder, yang bukan lurus seperti basil melainkan melingkar. Bakteri bentuk spiral ini dibedakan menjadi beberapa jenis antara lain:

- a. *Vibrio*, yaitu bakteri yang berbentuk batang melengkung menyerupai koma, ada yang tumbuh sebagai benang-benang membelit atau berbentuk 's'.
- b. *Spiril*, yaitu dari kata spirillum yang menyerupai spiral atau lilitan yang sebenarnya.

- c. *Spirochaeta*, yaitu merupakan bakteri spiral, tetapi bakteri ini memiliki spiril yang bersifat fleksibel (mampu melenturkan dan melekkukan tubuhnya sambil bergerak).



Gambar 2.4 Bentuk spiral (Zaenglein, 2018)

2.4.2 Jenis-Jenis Bakteri

Mikroorganisme adalah makhluk hidup yang sangat kecil hingga tidak bisa dilihat tanpa mikroskop. Mereka bisa ditemukan di mana-mana di tanah, air, udara, makanan, dan lingkungan sekitar kita. Mikroorganisme juga bisa masuk ke dalam tubuh manusia secara alami, baik hanya untuk sementara atau menetap lebih lama. Beberapa dari mereka bisa membantu tubuh (misalnya, bakteri baik di usus), tetapi dalam kondisi tertentu, mereka juga bisa berubah menjadi penyebab penyakit (Riana & Nadyatul 2023).

2.4.3 Bakteri aerob dan anaerob

Oksigen bebas di udara memiliki peran penting dalam proses respirasi sel pada bakteri. Namun, kebutuhan setiap jenis bakteri terhadap oksigen berbeda-beda, tergantung pada sistem enzim biooksidatif yang dimilikinya. Oleh karena itu, dikenal dua jenis respirasi, yaitu aerob dan anaerob. Respirasi aerob adalah proses respirasi yang memanfaatkan oksigen bebas sebagai akseptor elektron, sedangkan

respirasi anaerob menggunakan senyawa anorganik sebagai akseptor elektron (Riana & Nadyatul 2023).

Berdasarkan dari kebutuhan terhadap oksigen menurut Riana & Nadyatul, (2023). Bakteri dapat digolongkan menjadi:

- a. Aerob : Tumbuh di udara sekitar, yang mengandung 21% oksigen dan sejumlah kecil (0,03%) karbondioksida, contoh: *Bacillus cereus*.
- b. Aerob obligat adalah jenis bakteri yang benar-benar membutuhkan oksigen untuk bisa hidup dan berkembang. Contohnya adalah *Pseudomonas aeruginosa* dan *Mycobacterium tuberculosis*.
- c. Anaerob obligat adalah bakteri yang tidak bisa hidup atau tumbuh jika ada oksigen. Mereka hanya bisa hidup di lingkungan tanpa oksigen. Contohnya adalah *Clostridium perfringens* dan *Clostridium botulinum*.
- d. Anaerob fakultatif adalah bakteri yang bisa hidup baik dengan oksigen maupun tanpa oksigen. Mereka tetap bisa tumbuh dalam kedua kondisi tersebut. Contohnya adalah bakteri dari kelompok *Enterobacteriaceae* dan *Staphylococcus aureus*.
- e. Aerotoleran anaerob adalah jenis bakteri yang sebenarnya tidak membutuhkan oksigen untuk hidup, tetapi mereka juga tidak mati jika terkena oksigen.

2.4.4 Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri suhu, pH, tekanan osmosis, kelembapan, cahaya, kebutuhan oksigen dan nutrisi dalam media.

1. Suhu

Suhu merupakan faktor lingkungan yang penting bagi kelangsungan hidup bakteri. Suhu yang rendah dapat memperlambat metabolisme seluler sedangkan

suhu yang terlalu tinggi dapat mendenaturasi protein enzim. Suhu yang paling baik untuk kehidupan makhluk hidup disebut suhu optimum (Cappucino & Sherman, 2014). Berdasarkan suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri dapat dikelompokkan menjadi 3 (Cappucino & Sherman, 2014). Yaitu sebagai berikut:

a. Psikofilik (0-20°)

Bakteri yang hidup pada suhu dingin dan pertumbuhan optimumnya adalah pada suhu dibawah 20°. Bakteri ini banyak terdapat di dasar lautan dan pada bahan makanan yang dibekukan. Pertumbuhan bakteri psikofilik pada bahan makanan menyebabkan kualitas bahan makanan tersebut menurun atau menjadi busuk.

b. Mesofilik (20-50°C)

Bakteri yang dapat hidup secara maksimal pada suhu sedang dan memiliki suhu optimum di antara 20°C sampai 50°C. Bakteri mesofil banyak terdapat pada tanah, air.

c. Termofilik (50-100°C)

Bakteri yang tumbuh optimal pada suhu tinggi. Bakteri ini dapat tumbuh pada suhu diatas 50°C bahkan ditempat yang panas, seperti disumber mata air panas.

2. Konsentrasi ion hidrogen (pH)

Pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri sangat dipengaruhi oleh pH lingkungan di setiap spesies bakteri memiliki kebutuhan pH yang berbeda. pH dapat mempengaruhi kerja enzim. Pada pH optimum, enzim akan mengkatalis reaksi lebih cepat. pH optimum pertumbuhan bakteri antara pH 6,5 – 7,5 (Cappucino & Sherman, 2014). Berdasarkan pH optimum menurut Cappucino & Sherman (2014), bakteri dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Asidofil memiliki nilai rentang pH 6,5 – 7,0
- b. Mesofil memiliki nilai rentang pH 7,5 – 8,0
- c. Alkalofil memiliki nilai rentang pH 8,4 – 9,0

3. Kelembaban

Ruangan dengan kelembaban diatas 75% akan menyebabkan bakteri melakukan pertumbuhan sedangkan udara yang sangat kering dapat membunuh bakteri atau menyebabkan metabolisme bakteri berhenti. Jika semakin tinggi kelembaban maka jumlah koloni bakteri akan cenderung banyak begitu pula sebaliknya (Rachmatantri, 2015).

3. Tekanan osmosis

Dalam mempertahankan hidupnya, sel bakteri harus berada pada tingkat tekanan osmosis yang sesuai. Berdasarkan tekanan osmosis yang dibutuhkan dapat dikelompokkan menjadi :

- a. Mikroba osmofil adalah mikroba yang dapat tumbuh pada kadar gula tinggi
- b. Mikroba halofil adalah mikroba yang dapat tumbuh pada garam yang tinggi.
- c. Mikroba halodurik adalah kelompok mikroba yang dapat tahan (tidak mati) tetapi tidak dapat tumbuh pada kadar garam tinggi, kadar garamnya dapat mencapai 30% .

(Rini & Rohman, 2020).

5. Kebutuhan oksigen

Bakteri dapat dibedakan pada kemampuannya untuk tumbuh dengan adanya oksigen atau tidak adanya oksigen. Hal ini tersebut mungkin sangat berpengaruh terhadap patogenesis dan juga punya arti penting pada proses isolasi dan

identifikasi bakteri dapat dilihat ada beberapa kebutuhan oksigen yaitu : aerob, anaerob, mikroaerofil, anaerob fakultatif (Rini & Rohman, 2020).

6. Nutrisi

Bakteri membutuhkan nutrisi dasar untuk kelangsungan hidupnya. Akan tetapi, setiap bakteri memiliki kebutuhan yang berbeda. Nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri harus mengandung karbon, sumber nitrogen, mineral yang berupa sulfur dan fosfat. Beberapa bakteri dapat memperbanyak diri pada berbagai jenis nutrisi dan ada juga yang membutuhkan nutrisi yang khusus untuk pertumbuhannya (Jawetz & Melnick, 2008).

2.4.5 Patogen

Patogen adalah makhluk hidup kecil (organisme atau mikroorganisme) yang bisa menyebabkan penyakit pada makhluk hidup lainnya, termasuk manusia. Kemampuan patogen untuk menyebabkan penyakit disebut patogenisitas. Sedangkan patogenesis mengacu pada proses terjadinya infeksi dan bagaimana penyakit itu berkembang di dalam tubuh. Infeksi sendiri berarti masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh makhluk hidup (inang), di mana mikroorganisme tersebut berkembang biak dan berinteraksi dengan jaringan tubuh. Namun, penting untuk dipahami bahwa infeksi tidak selalu berarti penyakit seseorang bisa terinfeksi tapi belum tentu menunjukkan gejala atau sakit (Rahmaningsih et al., 2022).

2.4.6 Faktor Mekanisme Patogenisitas bakteri

a. *Invasiveness* (Kemampuan Menyerang Jaringan)

Bakteri bisa menempel dan berkembang biak di jaringan tubuh, menghasilkan zat tertentu (invasin) yang membantu mereka menembus jaringan, serta menghindari sistem pertahanan tubuh.

b. *Toxigenesis* (Kemampuan Menghasilkan Racun)

Bakteri bisa membuat racun yang merusak tubuh:

- i. *Eksotoksin*: Racun yang dikeluarkan langsung oleh bakteri dan menyerang jaringan tubuh dari jarak jauh.
- ii. *Endotoksin*: Racun yang dilepas saat bakteri mati, biasanya akibat respons imun atau antibiotik.

c. Kerentanan Inang (Kondisi Tubuh yang Rentan)

Tubuh yang lemah atau sistem imun yang belum kuat akan lebih mudah terkena infeksi.

- i. Pertahanan tubuh ada yang umum (seperti sel darah putih) dan yang khusus (seperti antibodi).

Bakteri baik yang hidup di kulit dan saluran tubuh juga membantu melindungi dari serangan bakteri jahat.

(Rahmaningsih et al., 2022).

2.4.7 Jalan Masuk Mikroorganisme ke Tubuh Inang

a. Saluran pernafasan

Saluran pernapasan adalah jalur paling mudah bagi bakteri (mikroorganisme) masuk ke tubuh. Bakteri bisa terhirup lewat hidung atau mulut dalam bentuk debu atau percikan air liur.

b. Penyakit yang bisa muncul antara lain: pneumonia, TBC, dan yang lain.

c. Saluran pencernaan

Bakteri bisa masuk ke tubuh lewat makanan, minuman, atau tangan yang kotor. Sebagian besar bakteri ini akan mati karena asam lambung atau enzim pencernaan, tapi ada juga yang bisa bertahan dan menyebabkan penyakit. Contoh penyakitnya: tifus, disentri, dan kolera.

d. Kulit

Kulit berfungsi sebagai penghalang utama terhadap infeksi. Jika kulit tidak luka, maka sebagian besar bakteri tidak bisa masuk. Namun, jika ada luka, goresan, gigitan, suntikan, atau bekas operasi, bakteri bisa masuk ke tubuh melalui jalan ini. Jalur masuk seperti ini disebut jalur parenteral.

e. Rongga mulut

Kulit berfungsi sebagai penghalang utama terhadap infeksi. Jika kulit tidak luka, maka sebagian besar bakteri tidak bisa masuk. Namun, jika ada luka, goresan, gigitan, suntikan, atau bekas operasi, bakteri bisa masuk ke tubuh melalui jalan ini. Jalur masuk seperti ini disebut jalur parenteral.

(Rahmaningsih et al., 2022).

2.4.8 Non-Patogen

Bakteri non-patogen adalah jenis bakteri yang tidak menyebabkan penyakit pada manusia, hewan, atau tumbuhan. Mereka tidak bersifat merugikan, dan banyak di antaranya justru memberikan manfaat penting bagi kehidupan, baik secara langsung maupun tidak langsung (Rahmaningsih et al., 2022).

2.4.9 Karakteristik Non-Patogen

- a. Tidak menghasilkan toksin atau enzim perusak jaringan inang.
- b. Tidak menembus pertahanan inang, seperti kulit, mukosa, atau sistem imun.

- c. Bersifat komensal atau mutualistik hidup berdampingan atau saling menguntungkan dengan inangnya.
- d. Stabil secara genetik, sehingga tidak mudah mengalami mutasi patogenik.
- e. Biasanya memiliki mekanisme pertumbuhan yang terkontrol, tidak invasif, dan tidak menyebar secara agresif.

(Rahmaningsih et al., 2022).

2.5 *Staphylococcus*

2.5.1 Jenis-jenis *Staphylococcus*

Berikut adalah jenis-jenis bakteri *staphylococcus*

a. *Staphylococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis adalah bakteri Gram positif yang berbentuk anggur jika dilihat di bawah mikroskop, bersifat fakultatif anaerob karena tumbuh baik dengan respirasi aerob ataupun fermentasi. *S. epidermidis* tidak dapat membentuk spora. Meskipun sebagian besar *S. epidermidis* merupakan bakteri patogen oportunistik, tetapi hasil penelitian uji patogenisitas untuk strain ini tidak membuktikan bahwa ia patogen, sehingga strain *S. epidermidis* yang didapat ini memiliki potensi sebagai probiotik (Kurniasih et al., 2012).

b. *Staphylococcus lugdunensis*

Staphylococcus lugdunensis adalah bakteri Gram positif yang termasuk dalam kelompok koagulase negatif, namun memiliki potensi virulensi yang luar biasa dan dapat menyebabkan infeksi serius, mendekati tingkat patogenitas *Staph aureus* (Kurniasih et al., 2012).

c. *Staphylococcus saprophyticus*

Staphylococcus saprophyticus adalah Gram positif, koagulase negatif, kokus non hemolitik yang merupakan penyebab umum infeksi saluran kemih (ISK) tanpa komplikasi, terutama pada wanita muda yang aktif secara seksual. *Saprophyticus* adalah bagian dari flora normal manusia yang menjajah perineum, rektum, uretra, leher rahim, dan saluran pencernaan (Fauziah et al., 2022).

Staphylococcus saprophyticus adalah bakteri Gram positif berbentuk bulat, berdiameter 1µm dan biasanya tersusun dalam bentuk klaster yang tidak teratur seperti anggur. *Staphylococcus saprophyticus* mampu memfermentasi karbohidrat, seperti memfermentasi mannitol dalam media *Mannitol Salt Agar* yang ditunjukkan warna kuning, serta menghasilkan asam laktat. *Staphylococcus saprophyticus* tidak berpigmen dan non hemolitik (Fauziah et al., 2022).

d. *Staphylococcus haemolyticus*

Bakteri *Staphylococcus haemolyticus* hanya terdapat di ruangan intermediet. Bakteri ini adalah species *Staphylococcus coagulase-negative* yang merupakan penyebab infeksi nosokomial, dapat menyebabkan infeksi antara lain: septikemia, radang selaput perut (peritonitis), infeksi saluran air kemih (traktus urinarius), infeksi luka, infeksi tulang dan sendi (Fauziah et al., 2022).

2.5.2 Sistematika bakteri *Staphylococcus aureus*

Sistematika *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

Divisi	:	Prothopytha
Kelas	:	Schizomycetes
Bangsa	:	Eubacteriales
Suku	:	Micrococcaceae

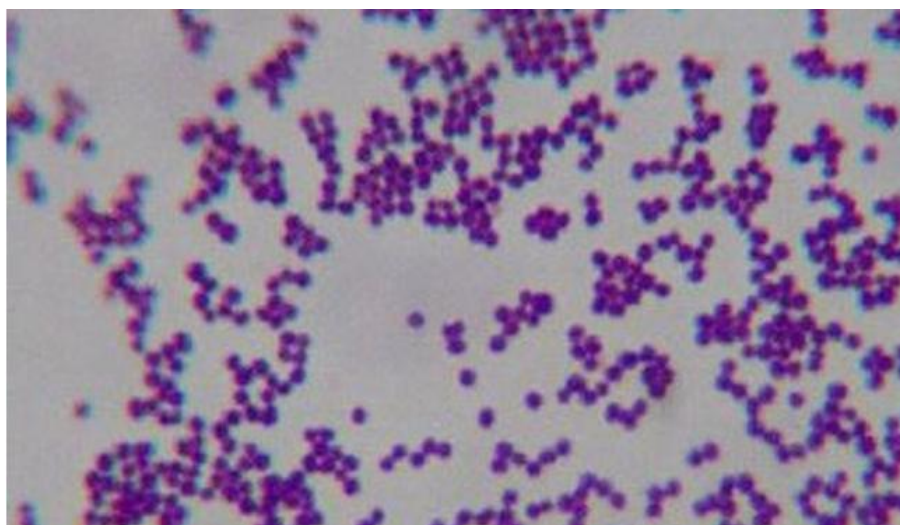
Marga : *Staphylococcus*
Jenis : *Staphylococcus aureus*

2.5.3 Sifat-sifat umum *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus adalah bakteri berbentuk bulat yang terlihat seperti kumpulan buah anggur di bawah mikroskop dengan diameter 0,5-1,0. Bakteri ini biasanya hidup di kulit dan selaput lendir manusia sebagai bagian dari flora normal, tapi bisa menyebabkan infeksi jika masuk ke dalam tubuh (Brooks et al., 2014).

2.5.4 Pertumbuhan dan Pembenihan

Staphylococcus aureus dapat tumbuh dengan baik di laboratorium, terutama dalam media kaldu pada suhu sekitar 37°C. Bakteri ini masih dapat hidup antara suhu 15°C hingga 40°C, dengan suhu optimal pertumbuhan sekitar 35°C. Ia lebih menyukai lingkungan aerob (dengan oksigen), namun juga bisa hidup dalam kondisi anaerob fakultatif (tanpa oksigen), bahkan hanya dengan hidrogen. pH yang paling ideal untuk pertumbuhannya adalah sekitar 7,4 (Brooks et al., 2014).



Gambar 2.5 Bakteri *Staphylococcus aureus* (Brooks et al., 2014).

2.5.5 Patogenesis dan gambaran klinis *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus akan biasanya menginfeksi manusia pada membran mukosa di bagian nasal, saluran pernafasan bagian atas dan saluran pencernaan. Sifat yang paling khas dari *Staphylococcus aureus* yang bersifat patogen adalah penanaman lokal.

Infeksi *S. aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh *S. aureus* antara lain: bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Keracunan makanan juga dapat disebabkan oleh *S. aureus* oleh karena kontaminasi enterotoksin dari *S. aureus*. Waktu onset dari gejala keracunan biasanya cepat dan akut, tergantung dari daya tahan tubuh dan banyaknya toksin yang termakan.

(Sotto et al., 2008).

2.5.6 Daya tahan *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri tahan garam dan tumbuh baik pada media yang mengandung 7,5% NaCl, seperti halnya pada media *manitol salt agar* (MSA). Hasil penelitian Dini Ruliani (2010) pengaruh larutan garam dapur terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada media nutrient agar menunjukkan terdapat pengaruh larutan garam dapur (NaCl) pada konsentrasi 18% (Amalia et al., 2016).

2.5.7 Keberadaan *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus diperkirakan 40-50% ditemukan pada saluran pernafasan atas, muka, tangan, rambut dan vagina. Infeksi bakteri ini dapat menimbulkan penyakit dengan tanda-tanda yang khas, yaitu peradangan, nekrosis, tampak sebagai jerawat, infeksi folikel rambut, dan pembentukan abses. Diantara

organ yang sering diserang oleh *S. aureus* adalah kulit yang mengalami luka dan dapat menyebar ke orang lain yang juga mengalami luka jika dalam makanan yang terkontaminasi *S.aureus* mengalami diare, mual, muntah, demam dan hal lainnya. Spesimen yang digunakan dalam isolasi yaitu darah, nanah, putulen, sputum, dan urine (Razak et al., 2013). Pemeriksaan adanya kontaminasi dapat dilakukan dengan identifikasi secara bakteriologi, yaitu melalui pewarnaan gram, uji morfologi fermentasi manitol (*Manitol Salt Agar*), koagulase, katalase, dan uji produksi aseton (*Voges-Proskauer*) (Widianingsih & Setyorini, 2019).

2.6 Media

Media kultur/media pertumbuhan kuman/mikroorganisme adalah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi yang digunakan oleh suatu mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak. Media kultur digunakan sebagai *gold standard* penegakan diagnosa pasti suatu penyakit infeksi, juga dapat dipergunakan untuk isolasi, pengujian sifat fisiologis, dan perhitungan jumlah mikroorganisme. Mikroorganisme memanfaatkan nutrisi pada media berupa molekul-molekul kecil yang dirakit untuk menyusun komponen sel nya. Media kultur bervariasi dalam bentuk dan komposisi, tergantung pada jenis spesies yang di kembangbiakkan. Dari media kultur tersebut, maka dapat diidentifikasi mikroorganisme. Identifikasi mikroorganisme dari media kultur dapat diperiksa dengan mikroskop cahaya dengan terlebih dahulu dilakukan pembuatan pulasan bakteri tanpa pewarnaan atau dengan pewarnaan. Media kultur yang baik, yaitu media kultur yang mudah disiapkan, murah, mudah dibuat, dan mudah diaplikasikan (Atmanto et al., 2022).

2.6.1 Klasifikasi media kultur

Media kultur dapat di-klasifikasi-kan berdasarkan bentuk, susunan/ komposisi kimia, dan fungsinya menurut (Atmanto et al., 2022). Sebagai berikut:

a. Berdasarkan Bentuk

Bentuk media kultur ada 3 macam yang dapat dibedakan dari ada atau tidaknya bahan tambahan berupa bahan pematat seperti agar-agar atau gelatin. Bentuk media tersebut yaitu :

i. Media Padat/ Solid

Media yang mengandung agar 15% sehingga setelah dingin media menjadi padat, contoh nya yaitu media nutrient agar. Media padat umumnya dipergunakan untuk bakteri, ragi, jamur dan kadang-kadang juga *mikroalga*. Media padat dapat dibedakan menjadi tiga jenis menurut bentuk dan wadahnya yaitu:

1) Media tegak

Media tegak menggunakan tabung reaksi yang ditegakkan sebagai wadahnya.



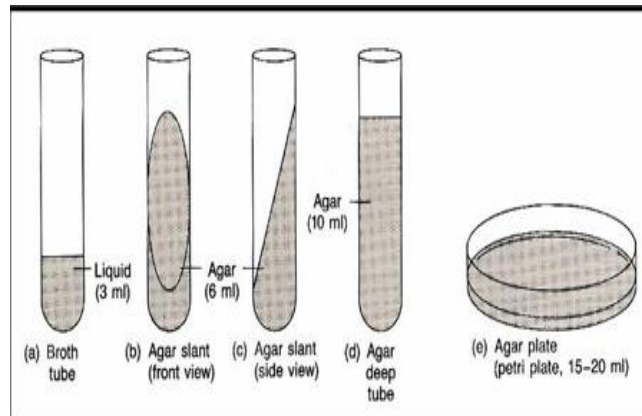
Gambar 2.6 Media Padat (*Nutrient Agar*) (Atmanto et al., 2022).

2) Media miring

Media miring menggunakan tabung reaksi yang dimiringkan.

3) Media lempeng

Media lempeng menggunakan petridish (plate) sebagai wadahnya.



Gambar 2.7 Media tegak, media miring, dan media lempeng

(Atmanto et al., 2022).

b. Media Semi Padat/Semi Solid

Media semi padat adalah media yang mengandung agar dalam konsentrasi sekitar 0,3–0,4%, sehingga teksturnya menjadi agak kenyal tidak sepenuhnya padat namun juga tidak terlalu cair. Tujuan pembuatan media semi solid ini adalah agar mikroorganisme dapat tumbuh dan menyebar ke seluruh bagian media tanpa tercampur secara merata jika media terguncang. Sebagai contoh, bakteri yang ditanam pada media NFB (*Nitrogen Free Bromthymol Blue*) semi padat akan membentuk cincin berwarna hijau kebiruan tepat di bawah permukaan media. Jika media tersebut terlalu cair, cincin tersebut mudah rusak atau hilang karena ketidakstabilan bentuk media.

c. Media Cair

Merupakan media yang tidak ditambahi bahan pematat, umumnya digunakan untuk pertumbuhan mikroalga, contohnya adalah NB (*Nutrient Broth*), LB (*Lactose Broth*).

2.7 Angka Lempeng Total

Menurut SNI nomor 7388:2009 tentang Batasan Cemaran Mikroba Dalam Pangan, Angka lempeng total (ALT) merupakan jumlah mikroba aerob mesofilik per gram atau per milliliter contoh yang ditentukan melalui metode standar. Pada uji angka lempeng total, metode yang sering digunakan, yaitu hitung cawan. 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.

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 (Jamilatun, 2022).

Kekurangan dari penggunaan metode hitung cawan menurut Jamilatun, (2022).

Meliputi :

- a. Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel mikroba yang sebenarnya, karena beberapa sel yang berdekatan mungkin membentuk satu koloni.
- b. Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel mikroba yang sebenarnya, karena beberapa sel yang berdekatan mungkin membentuk satu koloni.
- c. Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni yang kompak dan jelas, tidak menyebar.
- d. Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi beberapa hari sehingga pertumbuhan koloni dapat dihitung.

- e. Memerlukan inkubasi selama 24 jam sebelum koloni-koloni terbentuk pada permukaan agar.
- f. Menggunakan peralatan gelas yang lebih banyak untuk melakukan teknik ini serta prosedur yang lebih banyak dapat menimbulkan kesalahan penghitungan akibat kesalahan pada pengenceran.

Metode hitung cawan dapat dibedakan atas dua cara menurut Jamilatun (2022).
yaitu metode tuang (*pour plate*) dan metode permukaan (*surface/spread plate*).

a. Metode sebar (*spread plate*)

Metode ini biasanya digunakan untuk memisahkan mikroorganisme yang terkandung dalam volume sampel kecil, sehingga menghasilkan pembentukan koloni diskrit yang di distribusikan secara merata di seluruh permukaan. Selain itu, dapat mempermudah menghitung jumlah koloni yang tumbuh.

b. Metode tuang (*pour plate*)

Metode ini 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.

2.7.1 Persyaratan Perhitungan ALT

Adanya jumlah angka lempeng total yang ditemukan pada suatu sampel dapat dijadikan acuan bahwa sampel tersebut masih layak untuk dikonsumsi atau tidak. Adapun untuk batas persyaratan sesuai SNI 01-2332.3-2006 perhitungan dari angka lempeng total adalah:

- a. Mikroba yang dapat dihitung 25-250 koloni.
- b. <25 koloni, dianggap cemaran.

- c. >250 koloni, spreader atau tak terhingga sehingga tidak dapat dihitung.
- d. Jumlah bakteri adalah jumlah koloni x faktor pengenceran.
- e. Perbandingan jumlah bakteri dari pengenceran berturut-turut antara pengenceran yang akhir dengan pengenceran yang sebelumnya.
- f. Jika sama atau kurang dari 2 maka hasilnya dirata-rata. Jika lebih dari 2 digunakan pengenceran sebelumnya.

2.8 Identifikasi Bakteri

2.8.1 Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram bertujuan untuk mengamati morfologi sel *staphylococcus* dan mengetahui kemurnian sel bakteri. Pengecatan Gram merupakan salah satu pewarnaan yang paling sering digunakan, yang dikembangkan oleh Christian Gram. Preparat apus bakteri dibuat dengan cara, mencampurkan satu usa biak bakteri dari PAD dengan NaCl fisiologis yang telah ditetaskan pada gelas obyek, kemudian dibuat apus setipis mungkin, dikeringkan, dan difiksasi di atas lampu spiritus. Preparat apus ditetesi pewarna pertama dengan karbol gentian violet selama 2 menit, warna dibuang, ditetesi lugol selama 1 menit, kemudian preparat apus dilunturkan dengan alkohol 95% selama 1 menit. Selanjutnya alkohol dibuang, preparat dicuci dengan akuades dan diberi pewarna kedua dengan larutan fuschine selama 2 menit. Warna kemudian dibuang dan dibersihkan dengan akuades, dikeringkan dan diamati morfologi sel, serta warnanya di bawah mikroskop. Bakteri dikelompokkan sebagai Gram positif apabila selnya terwarnai keunguan, dan Gram negatif apabila selnya terwarnai merah (Krishna, 2013).

2.8.2 Uji Biokimia

- a. Uji katalase

Uji Katalase dilakukan dengan meneteskan hidrogen peroksida (H_2O_2) 18% pada gelas obyek 2 2 yang bersih. Biakan dioleskan pada gelas obyek yang sudah ditetesi hidrogen peroksida dengan usa. Suspensi dicampur secara perlahan menggunakan usa, hasil yang positif ditandai oleh terbentuknya gelembung-gelembung udara (Krishna, 2013).

b. Uji VP (Voges-Proskauer)

Digunakan untuk mendeteksi adanya reaksi kondensasi antara senyawa diacetyl. Prosedur uji ini dimulai dengan menumbuhkan koloni *Staphylococcus* dalam media VP yang ditempatkan dalam tabung reaksi, kemudian diinkubasi selama 40 jam pada suhu $37^{\circ}C$. Pertumbuhan bakteri akan terlihat dari perubahan media menjadi keruh. Setelah inkubasi, ke dalam tabung ditambahkan 5 tetes larutan KOH 40% yang dilarutkan dalam akuades steril serta 12 tetes alpha-naphthol 5% dalam etanol, yang berfungsi sebagai katalis. Larutan tersebut kemudian dikocok secara perlahan dan dibiarkan selama 30 menit. Reaksi positif ditunjukkan dengan perubahan warna dari kuning menjadi merah, sedangkan reaksi negatif tidak menunjukkan perubahan warna merah (Hayati et al., 2019).

c. Uji Koagulase

Uji koagulase merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya enzim koagulase yang dihasilkan oleh *Staphylococcus sp.* Uji ini dilakukan dengan mengambil isolat bakteri menggunakan ose, kemudian masukkan ke dalam 1ml Nutrient agar dan inkubasi pada suhu $37^{\circ}C$ selama 24 jam. Masukkan 1ml plasma kelinci ke dalam Nutrient agar yang sudah berisi bakteri menggunakan spuit. Dan inkubasi selama 4 jam pertama untuk melihat hasilnya, bila masih belum menunjukkan koagulase positif inkubasi dilanjutkan sampai 24 jam. Reaksi positif

pada uji koagulasi ditunjukkan dengan adanya gumpalan seperti gel dalam tabung, dan reaksi negatif apabila tidak terdapat gumpalan menyerupai gel pada tabung (Hayati et al., 2019).

d. Uji Motilitas

Uji motilitas dilakukan dengan media setengah padat, diambil sebanyak satu ose isolat bakteri dan diinokulasikan secara vertikal pada media SIM. Kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37° C. Hasil uji motilitas bakteri positif dapat dilihat dengan adanya pertumbuhan bakteri pada permukaan media atau tidak hanya bekas pada tusukan, sedangkan bakteri non motil tumbuh sepanjang tusukan (Amalia et al., 2018).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

3.1.1 Variabel Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Variabel terikat kan gabus salai/asap, sementara variabel bebas berbagai uji, uji fisiologis mengenai pewarnaan gram, uji morofologi fermentasi manitol (MSA) dan uji biokimia meliputi motilitas, katalase, uji VP (Voges-Proskauer), dan uji koagulase.

3.2 Jadwal dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan juni hingga Oktober 2025 di laboratorium mikrobiologi, Program Studi Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat-alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Autoclaf, bunsen, batang pengaduk, bekglas, blander, coloni counter, cawan petri, erlenmeyer, hot plate, lemari pendingin, lemari steril/oven, mikroskop, pipet tetes, timbangan analitik dan tabung reaksi.

3.3.2 Bahan-bahan yang digunakan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Alkohol 70%, H₂O₂ 18%, Ikan gabus (*Channa striata*), iodine, kristal violet, KoH 40%, MSA (*Manitol*

salt agar), NaCl 0,9%, NA (*Natrium agar*), PCA (*Plate count agar*), SIM (*Sulfide Indole Motility*), safranin, dan VP (*Voges-proskauer*).

3.4 Pembuatan Larutan

3.4.1 Larutan H₂O₂ 18%

Rumus Pengenceran : $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$

- a. C_1 = konsentrasi awal (30%)
- b. V_1 = volume yang akan diambil dari larutan stok
- c. C_2 = konsentrasi akhir yang diinginkan (18%)
- d. V_2 = volume akhir (100 mL)

Perhitungan:

$$30\% \times V_1 = 18\% \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = 30 \times 18 : 100 = 60 \text{ mL}$$

Langkah-langkah :

1. Ukur 60 mL larutan H₂O₂ 30%
2. Tambahkan air suling sebanyak 40 mL
3. Campurkan perlahan.

(Widianingsih & Setyorini, 2019).

3.4.2 Pembuatan larutan NaCl 0,9%

Larutan ini digunakan untuk mensuspensikan bakteri dan pengenceran bakteri.

Komposisi : Natrium klorida : 0,9 gram

Aquadest : 100 mL.

Langkah-langkah:

1. Timbang kristal NaCl sebanyak 0,9 gram dan larutkan dalam 100 mL aquadest.

(Elysa et al., 2018).

3.4.3 Pembuatan larutan KOH 40%

Larutan KOH 40% dalam 50 mL:

Rumus : b/v (bobot/volum)

$$40 \text{ gram} / 100 \text{ mL} \times 50 \text{ mL} = 20 \text{ gram}$$

Langkah-langkah:

1. Timbang 20 gram KOH padat
2. Larutkan dalam akuades steril 30 mL di dalam gelas kimia, aduk hingga menghasilkan panas
3. Dinginkan dalam suhu ruang, kemudian pindahkan kedalam labu ukur 50 mL, kemudia tambahkan akuades hingga 50 mL.

(Widianingsih & Setyorini, 2019).

3.4.4 Pembuatan larutan alfha nafthol 5%

Larutan Alfa nafthol 5% dalam 100 mL:

Rumus : b/v (bobot/volum)

1. Timbang 5 gram alfha nafthol
2. Larutkan dalam akuades steril 50 mL di dalam gelas kimia, aduk hingga larut aquades hingga 100 mL.

(Widianingsih & Setyorini, 2019).

3. 5 Pembuatan Media

3.5.1 Media Nutrient Agar

Pembuatan media Nutrient Agar (NA) dilakukan dengan cara melarutkan 1,5 gram serbuk NA ke dalam 50 mL akuades, kemudian dipanaskan di atas hot plate hingga mendidih sambil diaduk hingga larutan menjadi homogen. Setelah itu,

sebanyak 16,6 mL media dituangkan ke masing-masing dari tiga cawan petri, lalu ditutup. Media NA kemudian disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Proses penuangan dilakukan secara aseptis di dalam Laminar Air Flow (LAF) (Agustina et al.,2025).

3.5.2 Media PCA (*Plate Count Agar*)

Media *Plate Count Agar* (PCA) Sebanyak 22,5 gram dan dilarutkan dalam 1 liter akuades kemudian dihomogenisasi dengan magnetic stirrer dan di panaskan dengan menggunakan hot plate, sambil di aduk hingga larutan jernih. Kemudian disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C (Sitohang et al., 2024).

3.5.3 Media MSA (*Manitol Salt Agar*)

Pembuatan media *Manito Salt Agar* (MSA), timbang sebanyak 5,55 gram media MSA, masukkan kedalam gelas kimia 100 mL, tambahkan aquadest sebnayak 50 mL. Kemudian panaskan diatas *hot plate* sambil diaduk hingga larut, tutup lubang erlenmeyer dengan sumbat kapas yang dibungkus kain kassa, dan erlenmeyer dibungkus dengan kertas payung kemudian sterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Larutan yang sudah steril dimasukkan kedalam cawan petri yang streil $\pm$ 15 mL, dan biarkan sampai dingin dan siap untuk digunakan (Suhartati et al., 2018).

3.5.4 Media VP (*Voges-proskauler*)

Pembuatan VP membutuhkan 40 mL aquadest dan 0,68 gram VP yang dilarutkan dalam erlenmeyer, kemudian dituang masing-masing 4 mL ke dalam tabung reaksi (Widianingsih & Setyorini, 2019).

3.5.4 Media SIM (*Sulfide Indole Motility*)

Pembuatan media SIM, diambil 3 gram media SIM, masukkan kedalam gelas ukur kemudian dilarutkan dengan 100 ml aquades dalam erlenmeyer. Kemudian, campuran terus diaduk hingga homogen. Kemudian, tutup menggunakan kapas yang sudah dilapisi kain steril. Medium SIM dimasukkan pada autoclave dengan suhu 121°C selama 10-20 menit (Amanda et al, 2025).

3.6 Persiapan Sampel

3.6.1 Pengambilan Sampel Ikan Gabus (*Channa striata*)

Sampel yang digunakan ikan gabus (*Channa striata*) diambil dari 4 pedagang yang berada dipasar tradisional Simpang Limun.

3.6.2 Isolasi Bakteri Media Selektif MSA

Sampel ikan salai diambil dari 4 pedagang, kemudian setiap sampel ditimbang sebanyak 10 gram, dimasukkan ke dalam 90 mL larutan NaCl 0,9% steril dan homogenkan dengan menggunakan blender $\pm 3-5$ menit lalu saring. Kemudian pembiakan menggunakan media MSA dengan cara suspensi bakteri disebarkan dengan menggunakan batang penyebar gelas steril diseluruh permukaan media secara merata serta cawan petri diputar perlahan-lahan. Cawan petri dimasukkan ke dalam inkubator dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan 48 jam. Koloni bakteri yang tumbuh diduga *S.aureus* jika berwarna kuning, sehingga media MSA akan berubah dari warna merah menjadi kuning. Koloni yang tumbuh pada media MSA diambil menggunakan jarum Ose, diinokulasi ke media NA, dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Simpan biakan tersebut sebagai kultur sediaan untuk dilakukan uji lanjutan (Karimela et al., 2017).

3.6.1 Pewarnaan Gram

- a. Biakan bakteri yang akan diamati di siapkan
- b. Biakan bakteri di ambil menggunakan jarum ose, dan di sebar ratakan di atas kaca preparat.
- c. Biakan di fiksasi dengan cara, kaca preparat di lewatkan beberapa kali di atas Bunsen.
- d. Kristal violet (pewarna primer) ditetaskan di atas olesan bakteri dan di diamkan selama satu menit.
- e. Kristal violet di bilas menggunakan aquades.
- f. Ditetaskan iodine, kemudian di diamkan selama 1-2 menit lalu kembali dibilas dengan aquades
- g. Alkohol 95% di tetaskan kemudian di diamkan selama 30 detik lalu di bilas menggunakan aquades.
- h. Ditetaskan safranin (pewarna tandingan), di diamkan selama satu menit lalu dibilas dengan aquades, lalu dikerinkan dengan diusap perlahan menggunakan tisu.
- i. Kaca preparat ditutup menggunakan coverglass.
- j. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 100 x.

(Krishna, 2013).

3.6.3 Uji Biokimia

1. Uji Motilitas

- 1) Masukkan media SIM kedalam tabung reaksi kemudian dibuakkan hingga memadat
- 2) Inokulasikan biakan bakteri dengan cara memasukkannya hingga setengah media menggunakan jarum ose lurus

- 3) Inkubasi selama 37 jam
- 4) Amati pergerakan bakteri pada media.

(Amaliah et al., 2018).

2 Uji VP (Voges-proskauler)

- 1) Pembuatan media Vp yang di tempatkan dalam tabung reaksi.
- 2) Inkubasi selama 40 jam pada suhu 37°C.
- 3) Setelah di inkubasi dalam tabung ditambahkan 5 tetes larutan KOH 40%.
- 4) Tambahkan 12 tetes larutan alpha-naphtol 5%.
- 5) Kocok secara perlahan kemudian dibiarkan selama 30 menit.
- 6) Reaksi positif (+) ditunjukkan dengan perubahan warna dari kuning menjadi merah.
- 7) Reaksi negatif (-) tidak menunjukkan warna merah.

(Hayati et al., 2019).

3 Uji katalase

- 1) Ambil 2 ose koloni bakteri *Staphylococcus aureus* di letakkan di atas objek glass yang bersih.
- 2) Berikan beberapa tetes larutan (H₂O₂) 18% sebanyak 1 mL.
- 3) Amati reaksi yang terjadi.

Apabila terbentuk gelembung udara (pembentukan gas) maka reaksi.

(Krishna, 2013).

4. Uji Koagulase

1 tetes serum/plasma citrate ditetaskan di atas obyek glas ditambah dengan 1 mata ose koloni kuman yang diambil dari NAS. Hasil positif ditandai dengan terjadinya penjendalan (Hayati et al., 2019).

3.6.1 Angka Lempng Total

Langkah-langkah dalam pemeriksaan angka lempeng total pada sampel ikan gabus asap berdasarkan SNI 01-2332.3-2006 sebagai berikut :

- a. Disiapkan 6 buah tabung reaksi steril, yang disusun dalam rak tabung. Masing masing tabung di isi kode pengenceran secara berturut-turut (10^1 - 10^5) sebagai kode pengenceran dan tanggal pemeriksaan.
- b. Disiapkan 6 buah cawan petri steril pada 5 petri dish diberi tanda pada bagian belakangnya sesuai dengan kode pengenceran dan tanggal pemeriksaan. Lakukan duplo setiap pengenceran. Dan cawan 1 nya lakukan “kontrol”
- c. Pada tabung ke dua, di isi dengan 9 ml NaCl 0,9%
- d. Dikocok bahan spesimen diatas dalam labu Erlenmeyer sebanyak 25 kali sampai homogen.
- e. Pipet 1 ml dari setiap pengenceran dan masukkan ke dalam cawan steril.
- f. Kemudian ke dalam masing-masing cawan steril dituang *Plate Count Agar* (PCA) cair yang telah dipanaskan dalam waterbath $\pm 45^\circ\text{C}$ sebanyak 12-15 ml. Digoyangkan masing-masing petri dish secara perlahan-lahan hingga tercampur merata dan biarkan hingga dingin dan membeku.
- g. Di masukkan ke dalam incubator dengan suhu 37°C selama 70 jam dalam keadaan terbalik.
- h. Kontrol dibuat dengan larutan NaCl 0,9%, dan dituangi *Plate Count Agar* (PCA) sebanyak 12-15 ml.
- i. Pembacaan dilakukan setelah 70 jam dengan cara menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada tiap petri dish.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Persiapan Sampel

Hasil persiapan sampel dilakukan terhadap ikan gabus salai yang terdapat di pasar tradisional simpang limun. Ikan gabus yang digunakan dalam penelitian ini telah melalui proses pengasapan dengan waktu 1-5 jam pada suhu 70-100°C pengasapan ini di sebut sebagai pengasapan (*hot smoking*). Sampel dipilih secara acak dari 4 pedagang. Adapun sampel ikan gabus salai sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Persiapan Sampel.

Sampel	Warna	Aroma
Sampel pedagan A	Hitam kecoklatan	Khas asap
Sampel pedagang B	Hitam kecoklatan	Khas asap
Sampel pedagang C	Hitam kecoklatan	Khas asap
Sampel pedagang D	Hitam kecoklatan	Khas asap

4.2 Hasil Uji Media Selektif MSA

Pengujian media selektif MSA (*Manitol Salt Agar*) untuk melihat ada nya bakteri *Staphylococcus aureus* di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Menurut Khairullah (2023) hasil positif fermentasi ditandai dengan perubahan warna media dari merah menjadi kuning, seperti yang ditunjukkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Maka pada sampel A,B,dan C terjadinya perubahan warna pada seluruh bagian media yang semula berwarna merah kemudian menjadi berwarna kuning dan pada sampel D hanya beberapa bagian pada media yang terjadi perubahan

warna menjadi berwarna kuning dapat di lihat pada lampiran 8. Penggunaan media MSA pada bakteri *Staphylococcus aureus* dikarenakan media MSA mengandung NaCl 7,5% yang berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri selain *Staphylococcus sp.* Coloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang terlihat pada media MSA (*Manitol Salt Agar*) berwarna kuning keemasan. Maka hasil bakteri yang tumbuh pindahkan ke media NA untuk dilakukan uji lanjutan seperti pewarnaan Gram dan uji biokimia.

4.3 Hasil Pewarnaan Gram

Pengujian pewarnaan Gram pada sampel ikan gabus salai dengan perlakuan penambahan kristal violet dibilas menggunakan aquades lalu ditetesi iodine, dan didiamkan selama 1-2 menit lalu kembali dibilas menggunakan aquades, kemudian ditetesi alkohol 95% dan diamkan selama 30 detik kemudian tetesi safranin dan keringkan menggunakan tisu menunjukkan hasil bahwa ikan salai mengandung bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan tetap nya warna ungu pada preparat setelah pemberian larutan kristal violet dapat dilihat pada lampiran 3. Hasil pewarnaan menunjukkan bahwa semua isolat merupakan bakteri Gram positif ditandai dengan berwarna ungu, berbentuk kokus, tersusun berkelompok menyerupai gugusan buah anggur warna ungu pada bakteri Gram positif menunjukkan kemampuannya mempertahankan warna kristal violet sebagai warna primer. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hayati (2019) bahwa bakteri Gram positif berwarna ungu karena dinding sel yang lebih tebal dibanding kan dengan bakteri Gram negatif.

4.4 Uji Biokimia

4.4.1 Uji Motilitas

Uji motilitas pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan media SIM (*Sulfide Indole Motility*) dengan cara media di masukan ke dalam tabung reaksi dan menusukan biakan bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan ose lurus kemudian di inkubasi dengan suhu 37°C selama 48 jam. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri non-motil di tandai dengan tidak adanya pergerakan yang terjadi pada media dapat dilihat pada lampiran 6. Menurut Biologi (2015). Uji motilitas adalah suatau uji melihat suatu bakteri memiliki sifat motil atau tidak, terjadinya pergerakan pada media setelah ditusukkan bakteri dapat dilihat dari koloni yang menyebar maka itu dikatakan motil, namun apabila tidak terjadi pergerakan hanya tumbuh pada bagian yang ditusukkan dan hanya terjadi perubahan media menjadi keruh setelah diinkubasi maka itu dikatakan non motil. Pada bakteri *Staphylococcus aureus* tidak terjadinya pergerakan sehingga dikatakan bakteri ini merupan bakteri non motil.

4.4.2 Uji Vp (*Voges-proskauer*)

Hasil uji *Voges-proskauer* positif teridentifikasi sebagai bakteri *Staphylococcus aureus* karena mampu menghasilkan asetoin sehingga terjadi perubahan warna menjadi merah setelah pemberian 5-30 menit Barrits reagen dapat di lihat pada lampiran 7. Uji ini bertujuan untuk meilihat kemampuan bakteri dalam menghasilkan asetoin atau disetil pada media yang mengandung posfat, glukosa dan pepton menurut Karimela et all (2017). Pembentukan warna merah atau pink akan terjadi setelah penambahan Barritts reagen dengan pembentukan asetil metil karbinol yang menandakan uji bersifat positif. Bakteri yang mampu dalam

menghasilkan asetoin atau asetil dalam media fosfat dan pepton salah satunya yaitu *S. aureus* Karimela et al (2017).

4.4.3 Uji Katalase

Uji katalase dilakukan untuk melihat bahwasanya bakteri *Staphylococcus aureus* apakah memiliki enzim katalase atau tidak. Dari hasil yang diperoleh isolat bakteri yang ditetesi hidrogen peroksida (H_2O_2) menghasilkan gelembung gas dapat dilihat pada lampiran 8. Hal ini sesuai dengan pernyataan Toelle (2014) bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki enzim katalase. Enzim katalase atau peroksodase sangat berperan dalam kelangsungan hidup mikroba *Staphylococcus sp.* menggunakan katalase untuk melindungi dari hidrogen peroksida (H_2O_2) dengan mengubahnya menjadi air dan oksigen. Uji katalase berguna dalam identifikasi bakteri tertentu. Uji katalase pada bakteri berbentuk kokus untuk membedakan bakteri *Staphylococcus* dan *Streptococcus*.

4.4.4 Uji Koagulase

Hasil karakteristik pada uji koagulase teridentifikasi sebagai bakteri *Staphylococcus aureus* memberikan respon yang positif dengan membentuk gumpalan putih setelah di berikan plasma kelinci dapat dilihat pada lampiran 9. Hayati (2019) menyatakan bahwa Koagulase positif umumnya dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus*. Koagulase merupakan salah satu protein yang menyerupai enzim dan dapat menggumpalkan plasma oksalat atau sitrat dengan bantuan suatu faktor yang terdapat dalam serum. Proses fagositosis *Staphylococcus aureus* koagulase positif dapat dikurangi dengan adanya reaksi penggumpalan darah, hal ini merupakan mekanisme penghambatan yang mungkin berasal dari fibrin bagian permukaan organisme.

4.5 Hasil Uji Angka Lempeng Total

Pengujian angka lempeng total dilakukan untuk melihat jumlah cemaran bakteri yang terdapat pada ikan gabus salai, dilakukan menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA) diinkubasi selama 70 jam pada suhu 35 - 37°C dan diinkubasi keadaan posisi terbalik. Adapun hasil perhitungan jumlah koloni bakteri pada uji ALT pada sampel ikan gabus salai pinggir jalan dapat dilihat pada lampiran 11, gambar koloninya dapat dilihat pada lampir 12, dan rekapitulasi hasilnya pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Uji ALT bakteri pada sampel ikan gabus salai

No	Sampel	Jumlah koloni bakteri rata-rata (CFU/g)		Kesimpulan
1	Sampel A	$486,25 \times 10^3$	486.250	Memenuhi syarat
2	Sampel B	$132,5 \times 10^3$	138.250	Memenuhi syarat
3	Sampel C	$407,5 \times 10^1$	4.075	Memenuhi syarat
4	Sampel D	405×10^1	4.050	Memenuhi syarat

Keterangan : Sampel A = Penjual 1
 Sampel B = Penjual 2
 Sampel C = Penjual 3
 Sampel D = Penjual 4

Pada tabel 4.1 terlihat bahwa pada setiap pengenceran menunjukkan adanya jumlah cemaran bakteri yang terkandung dalam ikan gabus salai pinggir jalan. Dapat dilihat pada sampel A menunjukkan jumlah cemaran bakteri sebesar 486.250 koloni/gr, sampel B menunjukkan jumlah cemaran bakteri sebesar 138.250 pada sampel C menunjukkan jumlah cemaran bakteri sebesar 4.075 koloni/gr , dan pada sampel D menunjukkan jumlah cemaran bakteri 4.050 koloni/gr pada keempat sampel tersebut memenuhi batas yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388:2009 tentang cemaran mikroba dalam pangan yaitu lebih dari 5×10^5 .

Sehingga ikan salai yang dijual di pasar simpang limun aman untuk dikonsumsi. Adapun cemaran bakteri pada sampel ikan gabus salai pinggir jalan yang diteliti kemungkinan disebabkan pada proses pengasapan yang tidak kering sempurna, dan proses distribusi yang dijual secara terbuka yang menyebabkan banyaknya bakteri yang timbul pada ikan gabus salai pinggir jalan, namun banyaknya bakteri yang tumbuh pada ikan salai pinggir jalan tetap aman untuk dikonsumsi karena memenuhi syarat yang telah ditentukan.

Pengambilan sampel A di pasar tradisional simpang limun yang sekitar penjualnya banyak penjual ikan segar yang dapat memungkinkan lebih banyak terkontaminasi oleh bakteri, pada sampel B di ambil dari pasar tradisional simpang limun sekitar penjualan sampel B dikelilingi oleh para penjual ayam sehingga koloni yang terdapat pada sampel B lebih banyak terkontaminasi, dan pada sampel C dan D di ambil di pasar tradisional simpang limun juga namun pada sampel C dan D sekitar penjualan nya tidak lembab seperti sampel A dan B sehingga bakteri yang tercemar di sampel C dan D tidak sebanyak sampel A dan B namun tetap aman dikonsumsi karena sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388:2009 .

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- a. Terdapatnya bakteri *Staphylococcus aureus* pada sampel ikan gabus salai pinggir jalan dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu pada saat proses distribusi yang terbuka dan pada saat pengemasan yang terkena langsung oleh tangan yang menyebabkan kontaminasi *staphylococcus aureus* pada sampel ikan gabus salai.
- b. Terdapat cemaran pada sampel A menunjukkan jumlah cemaran bakteri sebesar 486.250 koloni/gr, sampel B menunjukkan jumlah cemaran bakteri sebesar 138.250 pada sampel C menunjukkan jumlah cemaran bakteri sebesar 4.075 koloni/gr , dan pada sampel D menunjukkan jumlah cemaran bakteri 4.050 koloni/gr pada keempat sampel tersebut memenuhi batas yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388:2009 tentang cemaran mikroba dalam pangan yaitu lebih dari 5×10^5 .

5.2 Saran

Diharapkan pada masyarakat berhati-hati dan teliti dalam membeli ikan salai gabus, ikan gabus salai sangat mungkin mengalami kontaminasi dengan bakteri karena proses produksi dan distribusi yang secara terbuka, namun untuk menghindari keracunan makanan pada saat ingin mengkonsumsi ikan salai masak dengan suhu tinggi $\pm 100^{\circ}\text{C}$ sehingga bakteri yang terdapat pada ikan salai dapat terbunuh oleh pemanasan yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. B., Bening, N., Febriyani, P., & Astuti, P. (2025). *Optimalisasi Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium Acnes pada Media Nutrien Agar. Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan* 3(3) 2025.
- Aly, M. B. I., Ermin, & Koroy, M. (2022). Pengaruh Lama Waktu Pengasapan Terhadap Kualitas Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) dan Ikan Tuna Tongkol (*Euthinus Affinis*) Berdasarkan Hasil Uji Organoleptik di Kota Ternate". *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(21), 490–507. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7302261>
- Amaliah, Z. Z. N., Bahri, S., & Amelia, P. (2018). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Limbah Cair Rendaman Kacang Kedelai. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(1), 253–257. <https://doi.org/10.33096/jffi.v5i1.320>
- Amalia, A., Dwiyantri, R. D., & Haitami, H. (2016). Daya Hambat NaCl terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(2), 42. <https://doi.org/10.31964/mltj.v2i2.125>
- Amanda, R., Rijai, L., & Arifuddin, M. (2025). Isolation and Identification of Lactic Acid Bacteria from the Washing Water of Mayas Rice , a Traditional Mountain Rice from East Kalimantan Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Dari Air Cucian Beras Gunung (Beras Mayas) Khas Kalimantan Timur. *Jurnal Riset Naturalfarm* 2, 96–104.
- Apriadi, B., Setiawan, D., & Chairunisa, E. D. (2018). Jejak Kebudayaan Austronesia Di Pantai Timur Sumatera Selatan. Kalpataru: *Jurnal Sejarah Dan Pembelajaran Sejarah* 3(1) 73-79.
- Atmanto, Y. K. A. A., Asri, L. A., & Kadir, N. A. (2022). Media Pertumbuhan Kuman. *Jurnal Medika Hutama*, 04(01), 3069–3075.
- Astuty, E., & Angkejaya, O. W. (2022). Pelatihan Sterilisasi Alat Dan Bahan Medis Pada Anggota Tim Bantuan Medis Vertebrae Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura. *Society: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(5), 284–290. <https://doi.org/10.55824/jpm.v1i5.137>
- Biologi, J., No, V., Usman, D., Supriyadi, A., & Kusdiyantini, E. (2015). Fermentasi Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Menggunakan Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Feces Luwak Dengan Perlakuan Lama Waktu Inkubasi Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan Indonesia yang memiliki nilai ekspor tinggi dan memberikan de. 4(3).
- Brooks, G. F., Carrol, K. C., Butel, J. S., Morse, S. A., Mietzner, T. A. 2014. *Mikrobiologi Kedokteran_Jawetz, Melnick dan Adelberg*. Edisi 25. Jakarta:

EGC.

- Cappucinno, J.G., & Sherman, N. (2014). *Manual Buku Laboraturium Mikrobiologi* Edisi 8, Alih Bahasa: July M, Henrita V. Jakarta: EGC.
- Elysa, D., Mambang, P., Jafril, D., Dosen, R., Farmasi, J., Kesehatan, P., & Medan, K. (2018). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus L*) Terhadap Pertmbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Antibacterial Effectiveness of Ethanol Extracts Jackfruit Leavis (*Artocarpus heterophyllus L*) Against Bacteria Growth Staphy. *Jurnal Agroteknosains*, 02(01), 179–187.
- Gemilang, P. S. (2023). Gangguan Kesehatan pada Masyarakat yang Disebabkan oleh Bakteri Mesofilik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Biologi Dan Sains*, 2(2), 56–61. <https://doi.org/10.30998/jpmbio.v2i2.2376>
- Hayati, L. N., Tyasningsih, W., Praja, R. N., Chusniati, S., Yunita, M. N., & Wibawati, P. A. (2019). Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 76–82. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss2.2019.76-82>
- Herlina N, Fifi A, Aditia DC, Poppy DH, Qurotunnada dan Baharuddin T. 2015. Isolasi dan identifikasi *Staphylococcus aureus* dari susu mastitis subklinis di Tasikmalaya, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia*. 1(3): 413-417.
- Ihsan, B. 2021. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. CV Insan Cendekia Mandiri. Sumatera Barat.
- Jamilatun, M. (2022). Analisis Cemaran Mikroba Angka Lempeng Total (ALT) pada Kue Jajanan Pasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(5), 1243–1248.
- Jeujanen, S. (2022). Identifikasi Bakteri pada Ikan Asap yang Dipasarkan di Pasar Pharaa Kabupaten Jayapura. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(3), 239–246. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.vol.6.no.3.244>
- Jawetz & Melnick. (2008). *Medical Microbiology*. Edisi 23. Jakarta. Buku Kedokteran EGC.
- Karimela, E. J., Ijong, F. G., & Dien, H. A. (2017). Karakteristik *Staphylococcus aureus* yang Diisolasi dari Ikan Asap Pinekuhe Hasil Olahan Tradisional Kabupaten Sangihe. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 188–198. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16506>
- Khairullah, A. R., Kurniawan, S. C., Silaen, O. S. M., Effendi, M. H., Sudjarwo, S. A., Ramandinianto, S. C., Gelolodo, M. A., Widodo, A., Riwu, K. H. P., Kurniawati, D. A., & Rehman, S. (2023). Methicillin

- Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Isolation and *mecA* Gene Detection from Milk and Farmer Hand Swab in Tulungagung, Indonesia. *TropicalAnimalScienceJournal*,46(2),231238<https://doi.org/10.5398/tasj.2023.46.2.231>
- Krishna, A., D. (2013). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sains Venteriner* 31 (2), Desember 2013.
- Kurniasih, T.,W., Widanarni., Mulyasari., Irma, M., Zafril, I., A., & Angela, M., L. (2012). Isolasi , Seleksi dan Identifikasi Bakteri Dari Saluran Pencernaan Ikan Lele Sebagai Kandidat Probiotik. *Jurnal Ris Akualkultur* 8 (2), (2013) 277-285.
- Kusmini, I I., Putri, F. P., & Prakoso, v. a. (2017). Bioproduksi Dan Hubungan-Panjang Bobot Terhadap Fekunditas Pada Ikan Lalawak (*Barbonymus balleroides*).*jurnalrisetakuakultur*,11(4),339.<https://doi.org/10.15578/jra.11.4.2016.339-345>
- Le Loir Y, Baron F, Gautier M. 2003. *Staphylococcus aureus and Food Poisoning*. Laboratoire de Microbiologie. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, Institut Nationale de la Recherche Agronomique, France. [http://www.funpcrp.com.br/gmr/instruction for authors.htm](http://www.funpcrp.com.br/gmr/instruction%20for%20authors.htm).
- Muflikhan, N. (2017). Domestikan Ikan Gabus (*Channa striata*). BAWAL Widya *JurnalRisetPerikanantangkap*1(5)169<https://doi.org/10.15578/bawal.1.5.2007.169-175>
- Nugroho, R. A. & Sanjaya, A. S. 2018, Penerapan Mesin Pengasap Ikan Bagi Nelayan di Sungai Suwi Muara Ancalong Kutai Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2), 1. <https://doi.org/10.30999/jpkm.v8i2.216>
- Nurhidayanti, N., & Sari, R. R. (2022). Perbedaan Karakteristik Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Media Agar Darah Domba dan Media Agar DarahManusia.*JurnalAnalisisKesehatan*,11(1),30.<https://doi.org/10.26630/jak.v11i1.3202>
- Putri, P. K. P. D., & Yustiantara, I. P. S. (2023). Review: Efektivitas Sterilisasi Dengan Ozon (O3) Pada Peralatan Laboratorium Sebagai Upaya Penjaminan Kualitas Dan Mutu. *Journal Caentifik Of Mandalika (JSM) e-ISSN 2745-5955 |p-ISSN2809-0543*,4(5),6270 <https://doi.org/10.36312/10.36312/vol4iss5pp62-70>
- Rahmaningsih, S., Wilis, S., & Achmad, M. (2022). Bakteri Patogen di Perairan Pantai dan Kawasan Tambak di Kecamatan Jenu Kabupaten Tuban. *jurnal Ekologia*, 12 (1),1-5
- Rachmatantri, S, I. (2015). Pengaruh Penggunaan Ventilasi (AC dan Non AC)

- Terhadap Keberadaan Mikroorganisme Udara di Perpustakaan. *Jurnal Nasional Universitas Diponegoro*. P.ISBN 978-602-8355-48-3.
- Riana, C., T & Nadyatul, N. (2023). Kultivasi dan Identifikasi Bakteri Anaerob Bakterioides Fragilis. *Health Student Journal*. 3 (11) (2023) 3717-3729.
- Rini, C. S., & Rohman, J. (2020). *Buku Ajar Mata Kuliah Bakteriologi Dasar*. In Umsida Press Sidoarjo Universitas (Vol. 1, Issue 1).
- Salmatia, S., Isamu, K. T., & Sartinah, A. (2020). Pengaruh Proses Perebusan dan Pengukusan Terhadap Kandungan Albumin dan Proksimat Ikan Gabus (*Channa striata*). *JurnalFishProtech*, 3(1), 67. <https://doi.org/10.33772/jfp.v3i1.11606>
- Shabur, J., T. (2019) *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*.
- Sitohang, T. E. D. P., Fatimah, C., Kusumastuti, M. Y., Muhammad, & Gunawan. (2024). Pemeriksaan Cemarkan Bakteri pada Es Teh yang Beredar di Kelurahan Sudirejo, Medan secara Angka Lempeng Total (ALT). *JoPM : Journal of Pharmaceutical and Medicine*, 1(2), 47–61.
- Sirait, J., & Saputra, S. H. (2020). Teknologi alat pengasapan ikan dan mutu ikan asap technology of fish-smoking tool and the smoked fish quality. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 12(2), 220–229.
- SNI 7388 : 2009. (2009). Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan. *Standar Nasional Indonesia*, 17.
- SNI 01-2332.3-2006. (2006). Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk perikanan. *Standar Nasional Indonesia*.
- Sotto, A., Lina, G., Richard, J. L., Combescure, C., Bourg, G. 2008. Virulence Potential of *Staphylococcus aureus* Strains Isolated From Diabetic Foot Ulcers. *Diabetic Care*. 31(2): 2318-2324.
- Suhartati, R., Sulistiani, & Nuraini, A. (2018). Pemanfaatan Serbuk Kedelai (*Glycine max*) Sebagai Bahan Pembuatan Media Manitol Salt Agar (MSA) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus*. *Prosiding Seminar Nasional Dan Diseminasi Penelitian Kesehatan*, April, 163–167.
- Swastawati, F., Cahyono, B., & Wijayanti, I. (2018). Perubahan Karakteristik Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Dengan Metode Pengasapan Tradisional dan Penerapan Asap Cui. *jurnal Info*, 19(2), 55–64.
- Toelle, N. N., & Lenda, V. (2014). Identifikasi dan Karakteristik *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp.* dari Infeksi Ovarium Pada Ayam Petelur Komersial. *Jurnal Ilmu Ternak*, 14(1), 32. <https://doi.org/10.24198/jit.v14i1.5145>

Ummah ,W., & Novi, B.N. (2022). Penyembuhan Luka *Post Sectio Casarea* (SC) Dengan Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 10 (3), 413-420.

Widianingsih, M., & Setyorini, D. C. (2019). Identifikasi *Staphylococcus aureus* Pada Abon Sapi Di Pasar Pahing Kota Kediri. Bioeksperimen: *Jurnal Penelitian Biologi*, 5(2), 99–105.
<https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i2.9236>

Zaenglein, A.L. (2018) ‘Acne Vulgaris’, *New England Journal of Medicine*. Edited by C.G. Solomon, 379(14), pp. 1343–1352. Available at: <https://doi.org/10.1056/NEJMcp1702493>.

<https://thumbap.123doks.com/thumbv2/123dok/1562681.2562912/16.629.103.533.84.292/gambar-morfologi-ikan-gabus-c-striata-courtenay.webp>

Lampiran 1. Sampel ikan gabus salai (*Channa striata*)

Sampel A



Sampel B



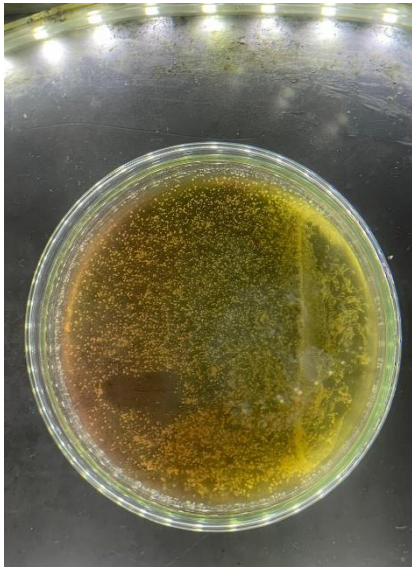
Sampel C



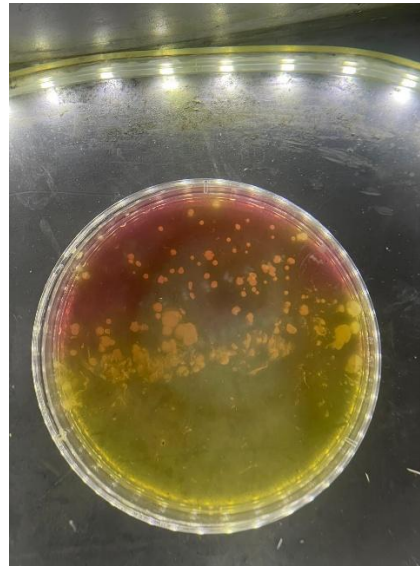
Sampel D



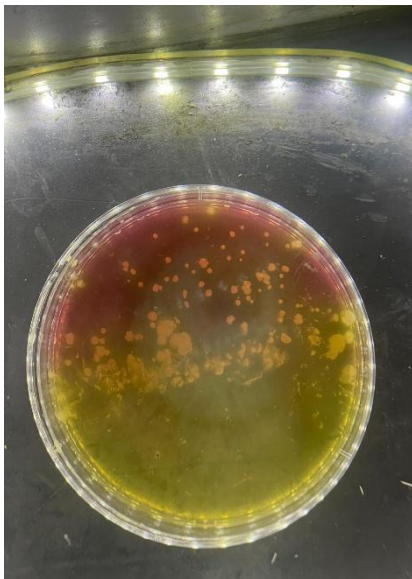
Lampiran 2. Gambar koloni bakteri hasil identifikasi MSA (*Manitol salt agar*)



Hasil identifikasi MSA sampel A (+)



Hasil identifikasi MSA sampel B (+)



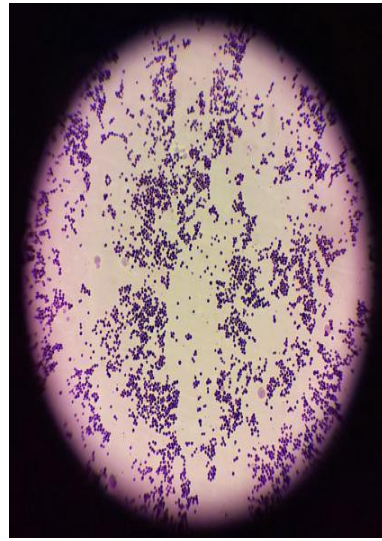
Hasil identifikasi MSA sampel C (+)



Hasil identifikasi MSA sampel D (+)

Lampiran 3. Hasil pewarnaan Gram**Sampel A**

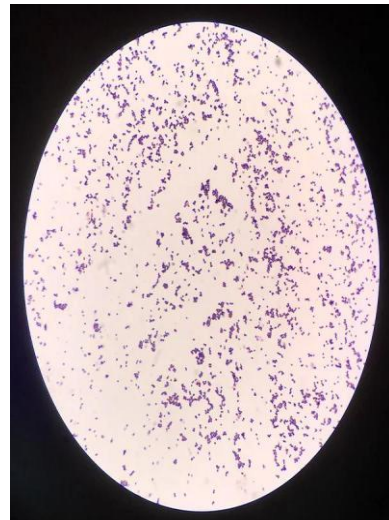
Gram positif



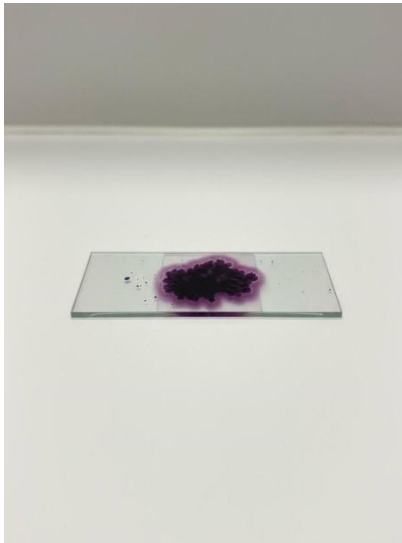
Hasil mikroskop pembesaran 100

Sampel B

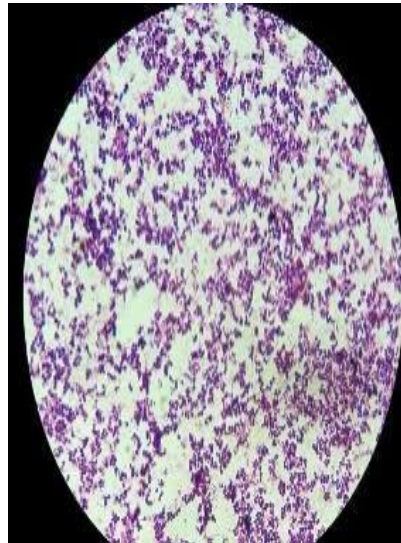
Gram positif



Hasil mikroskop pembesaran 100

Lampiran 3. (Lanjutan)**Sampel C**

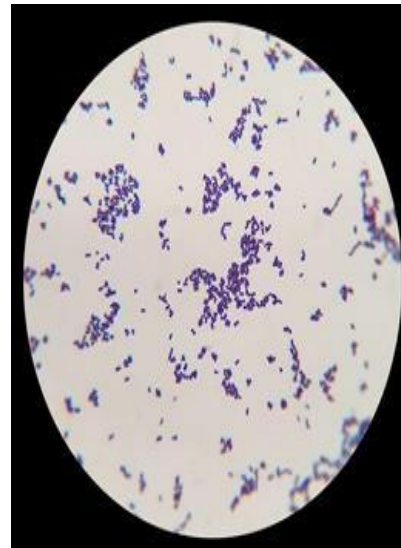
Gram positif



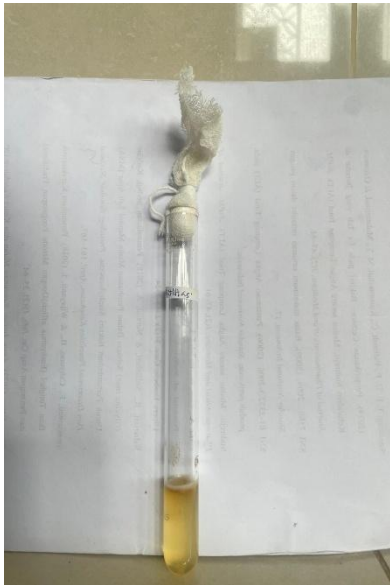
Hasil mikroskop pembesaran 100

Sampel D

Gram positif



Hasil mikroskop pembesaran 100

Lampiran 4. Hasil uji motilitas**Sampel A**

Non motil (-)

Sampel B

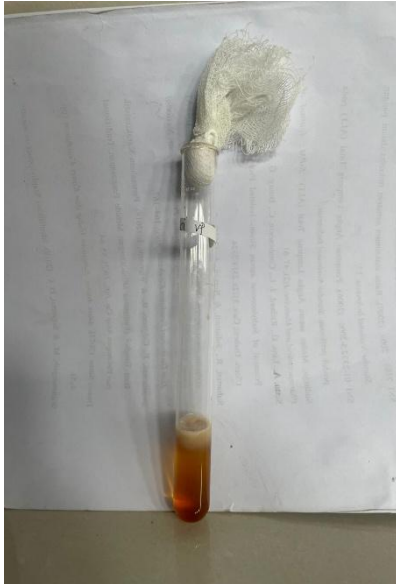
Non motil (-)

Sampel C

Non motil (-)

Sampel D

Non motil (-)

Lampiran 5. Hasil uji Vp (Voges-Proskauer)**Sampel A**

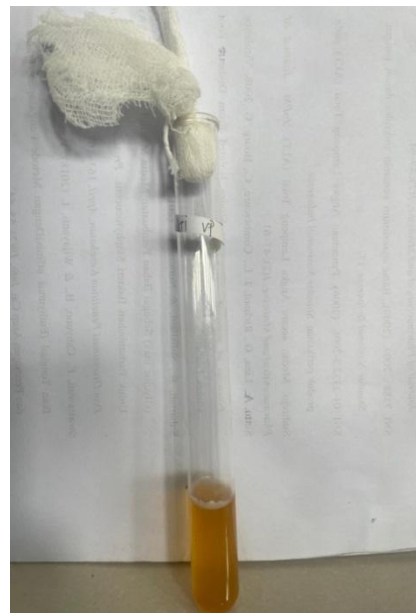
Positif Vp (+)

Sampel B

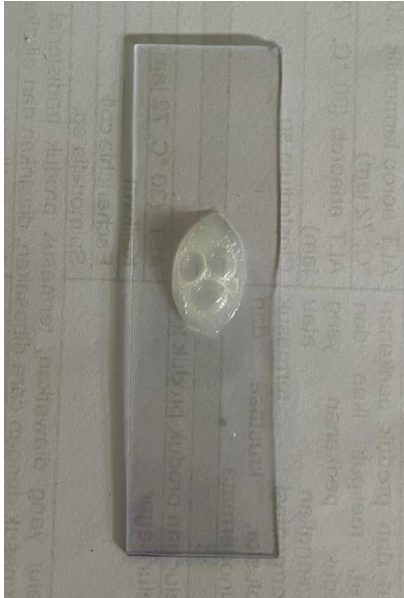
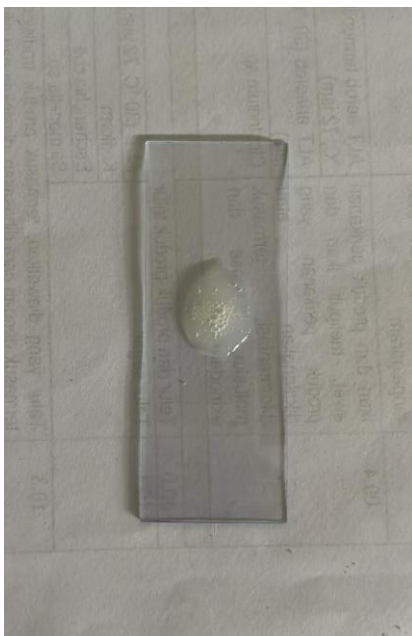
Positif Vp (+)

Sampel C

Positif Vp (+)

Sampel D

Positif Vp (+)

Lampiran 6. Hasil uji katalase**Sampel A****Positif (-)****Sampel B****Positif (+)****Sampel C****Positif (+)****Sampel D****Positif (+)**

Lampiran 7. Hasil uji koagulase**Sampel A**

Positif (+)

Sampel B

Positif (+)

Sampel C

Positif (+)



Positif (+)

Lampiran 8. Pengenceran Sampel Uji ALT Angka Lempeng Total

Pengenceran sampel A



Pengenceran sampel B

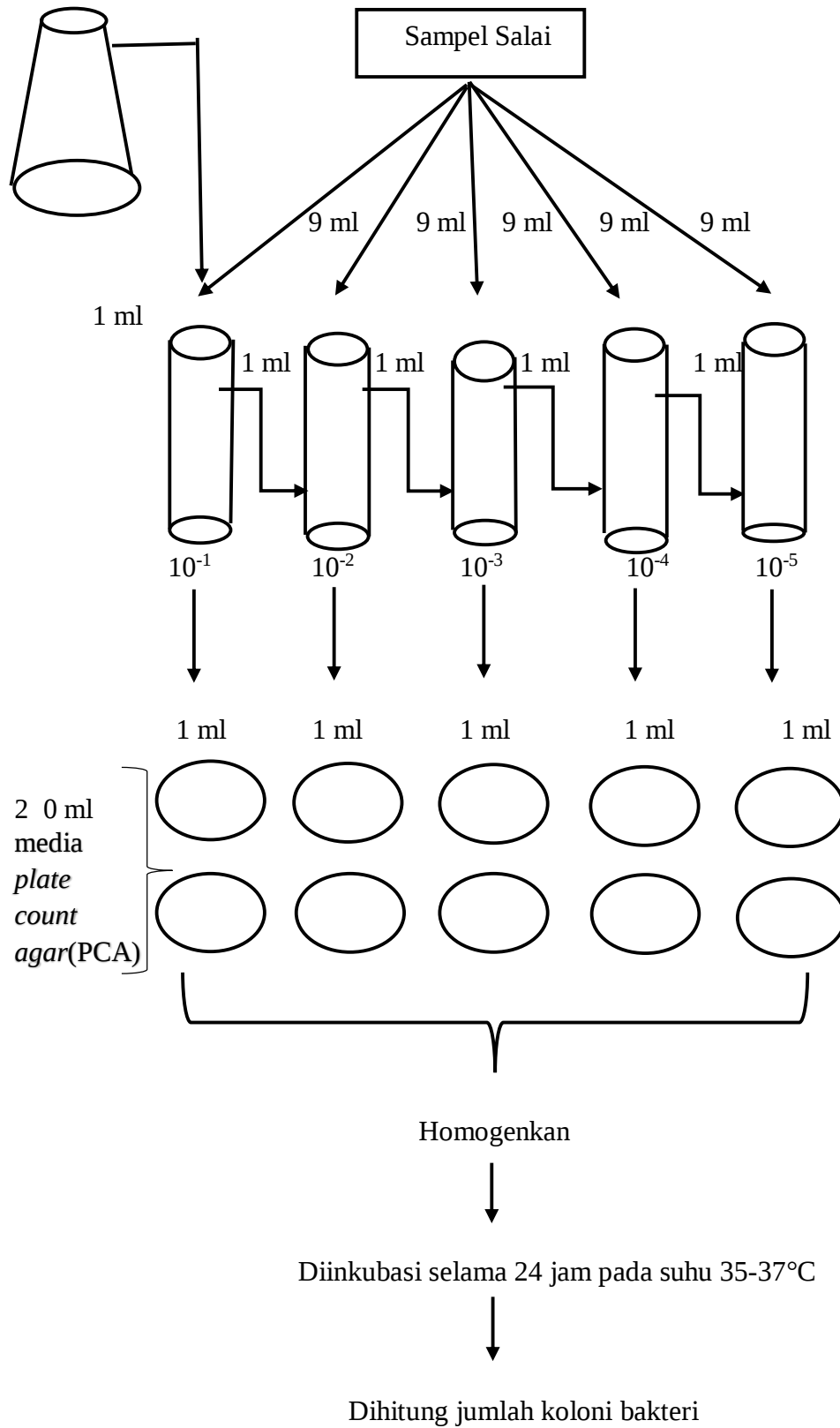


Pengenceran sampel C



Pengenceran sampel D

Lampiran 9. Bagan alir uji ALT koloni bakteri pada sampel
Sampel ikan salai
1 gr + 10 ml



Lampiran 10. Perhitungan jumlah koloni bakteri hasil Uji ALT

Sebagai contoh diambil hasil dari data sampel A

Sampel	Replikasi	Jumlah koloni CFU/g					Jumlah koloni	Rata-rata jumlah koloni CFU/g	
		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}			
Sampel A	1	Tidak terhitung	Tidak terhitung	150	150	20	825.000	486,25x10 ³	486.250
	2	Tidak terhitung	190	105	24	20	147,500		

$$\text{Rumus} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

$$\begin{aligned} \text{Data petri I} &= \frac{(150 \times 10^3) + (1500 \times 10^3)}{2} \\ &= \frac{1.650 \times 10^3}{2} \\ &= 825 \times 10^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Data petri II} &= \frac{(190 \times 10^3) + (105 \times 10^3)}{2} \\ &= \frac{295 \times 10^3}{2} \\ &= 147,5 \times 10^3 \end{aligned}$$

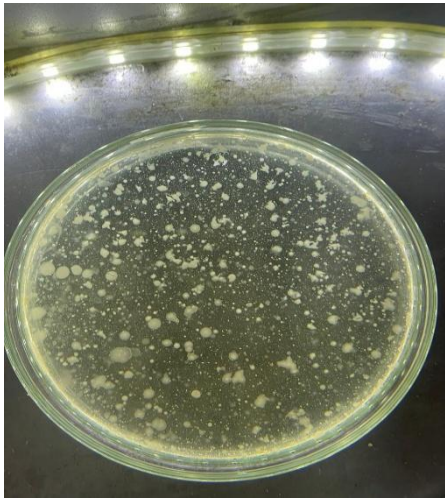
$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{825 + 147,5}{2} \\ &= 486,25 \times 10^3 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dihitung untuk sampel lainnya, hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11.

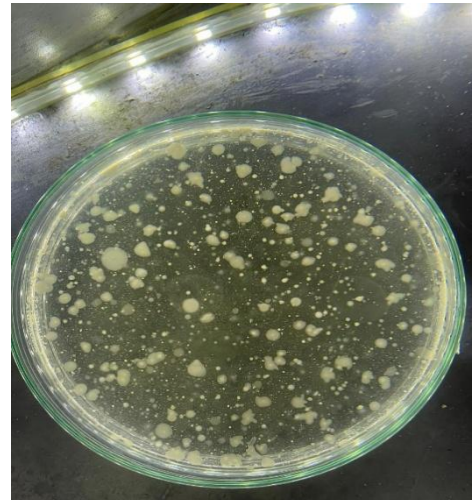
Lampiran 11. Data dan hasil perhitungan jumlah koloni bakteri hasil uji ALT

Sampel	Replikasi	Pengenceran					Jumlah kolom	Rata – rata jumlah koloni bakteri CFU/g	
		10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵			
Sampel A	1	Tidak terhitung	Tidak terhitung	150	150	20	825.000	486,25x10 ⁻³	486.250
	2	Tidak terhitung	190	105	24	20	147,5.000		
Sampel B	1	Tidak terhitung	168	120	15	15	14.400	138,25x10 ⁻³	138.250
	2	Tidak terhitung	150	115	14	14	132,500		
Sampel C	1	49	44	12	10	8	465	407,5 x 10 ⁻¹	4.075
	2	45	25	7	5	4	350		
Sampel D	1	60	54	6	4	2	520	405 x 10 ⁻¹	4.050
	2	30	28	4	2	0	290		

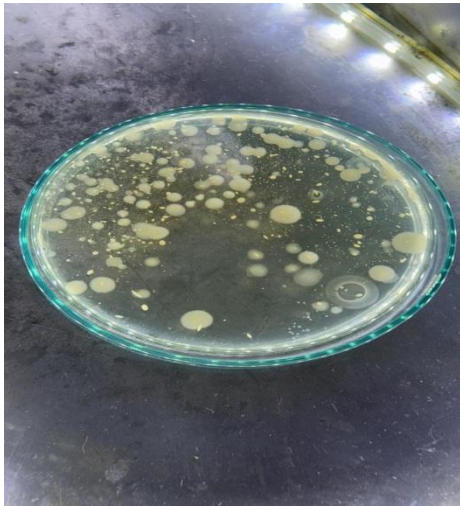
Lampiran 12. Gambar koloni hasil uji ALT



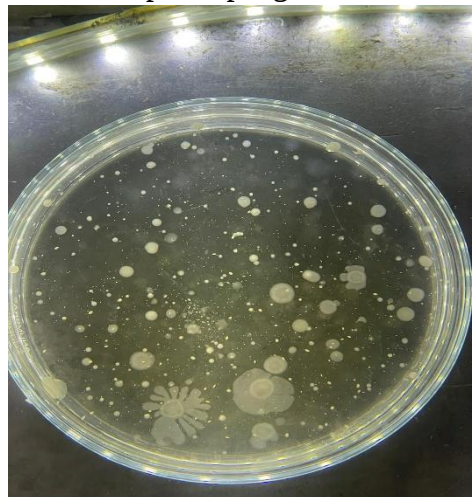
Sampel A pengenceran 10^{-1}



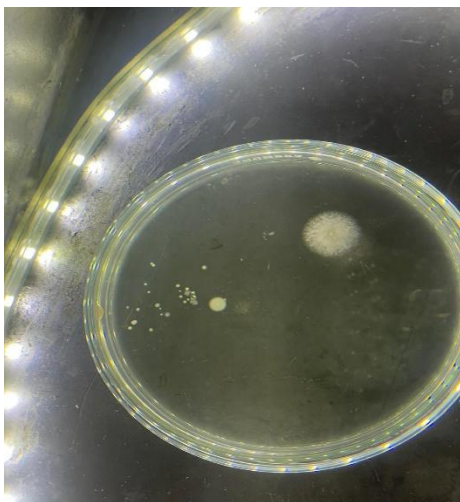
Sampel A pengenceran 10^{-2}



Sampel A pengenceran 10^{-3}

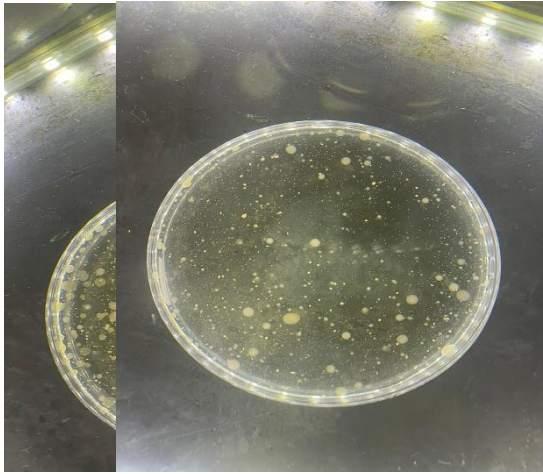


Sampel A pengenceran 10^{-4}



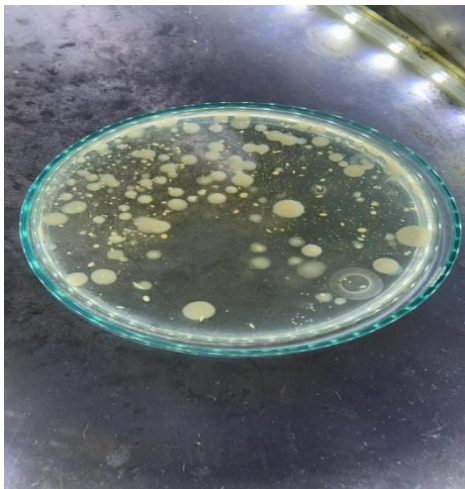
Sampel A pengenceran 10^{-5}

Lampiran 12. Gambar koloni bakteri hasil uji ALT (lanjutan)

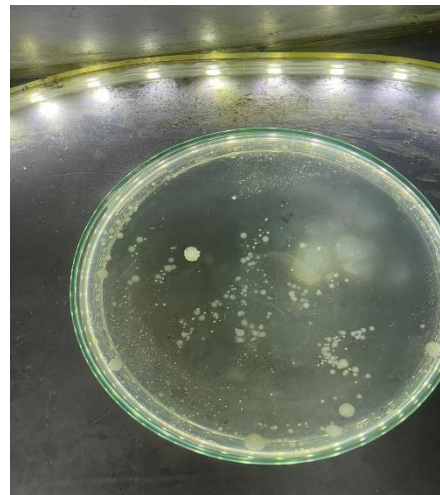


Sampel B pengenceran 10^{-1}

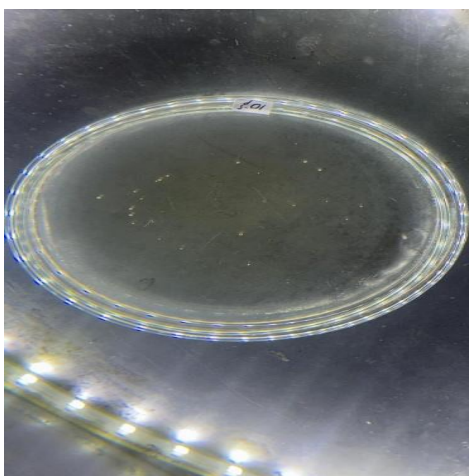
Sampel B pengenceran 10^{-2}



Sampel A pengenceran 10^{-3}

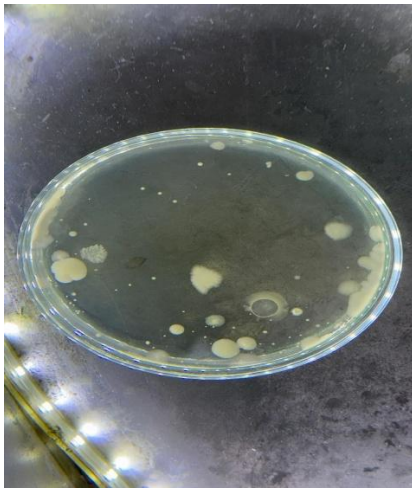


Sampel A pengenceran 10^{-4}

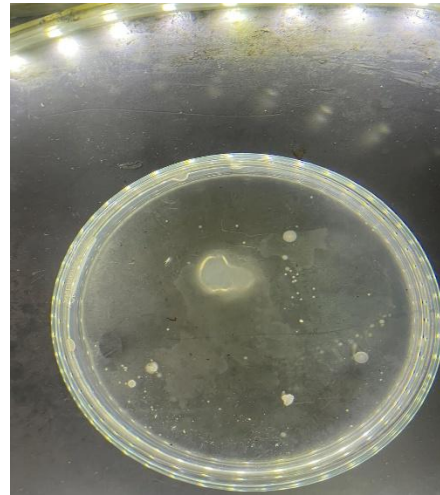


Sampel A pengenceran 10^{-5}

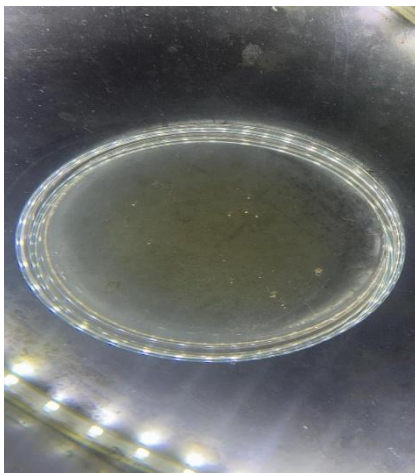
Lampiran 12. Gambar koloni bakteri hasil uji ALT (lanjutan)



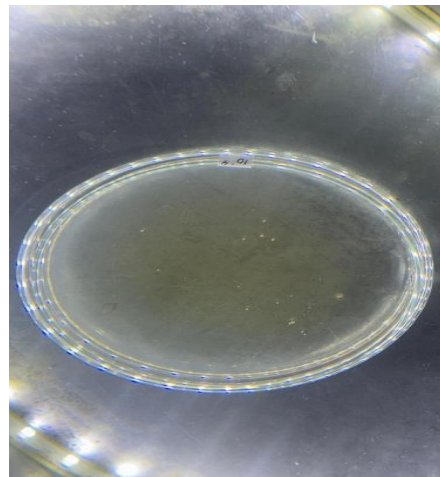
Sampel C pengenceran 10^{-1}



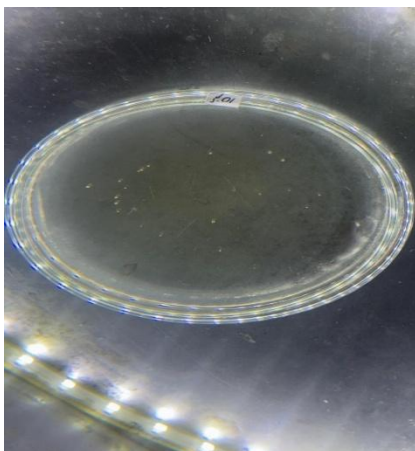
Sampel C pengenceran 10^{-2}



Sampel C pengenceran 10^{-3}

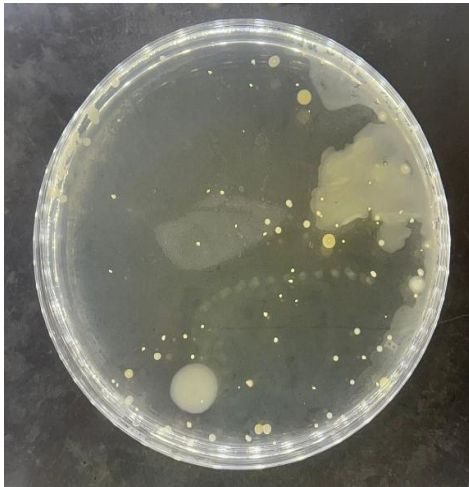


Sampel C pengenceran 10^{-4}

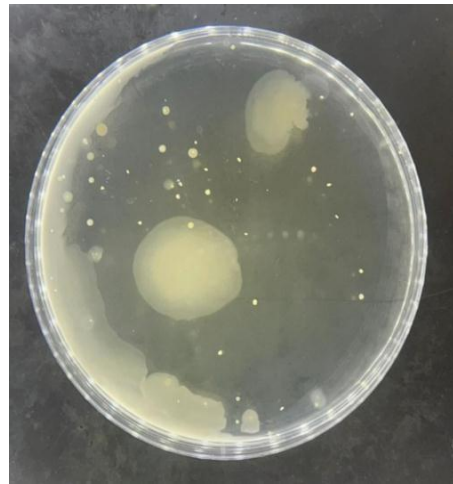


Sampel C pengenceran 10^{-5}

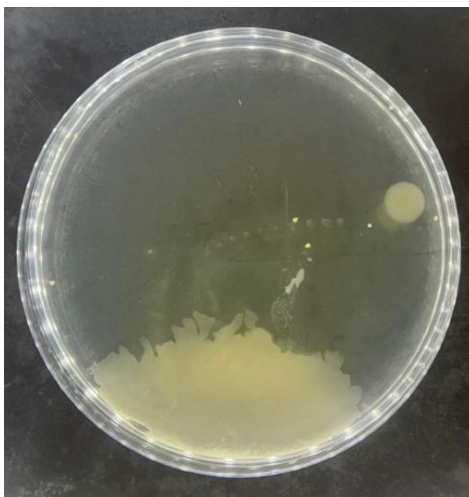
Lampiran 12. Gambar koloni bakteri hasil uji ALT (lanjutan)



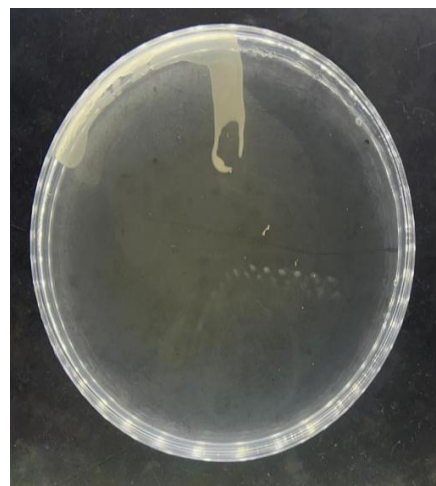
Sampel D pengenceran 10^{-1}



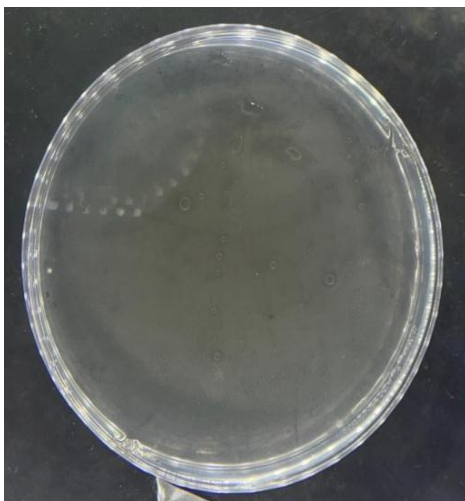
Sampel D pengenceran 10^{-2}



Sampel D pengenceran 10^{-3}



Sampel D pengenceran 10^{-4}



Sampel D pengenceran 10^{-5}



**STIKes INDAH MEDAN
PERPUSTAKAAN**

Jl. Saudara Ujung No. 110 Simpang Limun Medan

Telp. 061-7869045

Email : admstikesindahmdn@gmail.com

www.stikesindah-medan.ac.id

**SURAT KETERANGAN
BEBAS PUSTAKA (SKBP)
02/Stikes Indah/D.13/XII/2025**

Kepala Perpustakaan STIKes Indah Medan, menyatakan bahwa :

Nama : Juliantika Hasibuan

NIM : 2105013

No. Telepon/Hp : 082294570062

Alamat : Desa Batang Sepunggol, Kabupaten Labuhan Batu Selatan

Program Studi : S1 Farmasi

Tidak mempunyai tagihan buku dan denda pada perpustakaan STIKes Indah Medan. Surat keterangan ini merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa yang akan mengambil Ijazah, pindah kampus, cuti / penundaan kegiatan akademis dan / atau berhenti menjadi mahasiswa.

Kepala Perpustakaan



Drs. Arisandi Harahap, S.S.I