

**PEMERIKSAAN CEMARAN BAKTERI PADA ES TEH YANG  
BEREDAR DI KELURAHAN SUDIREJO MEDAN SECARA  
ANGKA LEMPENG TOTAL (ALT)**

**SKRIPSI**

**OLEH**

**TRIAND ESTER DIAN PURNAMA SITOANG**  
**NIM. 2005031**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESHATAN INDAH MEDAN  
MEDAN  
2024**

**PEMERIKSAAN CEMARAN BAKTERI PADA ES TEH YANG  
BEREDAR DI KELURAHAN SUDIREJO MEDAN SECARA  
ANGKA LEMPENG TOTAL (ALT)**

**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**

**TRIAND ESTER DIAN PURNAMA SITOANG**

**NIM. 2005031**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN  
MEDAN  
2024**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN**

**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**


Nama : Triand Ester Dian Purnama Sitohang  
NIM : 2005031  
Program Studi : Sarjana Farmasi  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)  
Judul Skripsi : Pemeriksaan Cemarkan Bakteri Pada Es Teh Yang Beredar  
Di Kelurahan Sudirejo Medan Secara Angka Lempeng  
Total (ALT)

**Pembimbing I**



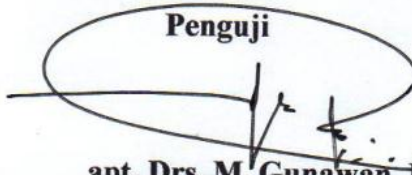
**Dr. apt. Cut Fatimah, M.Si**  
NIDK. 9990275012

**Pembimbing II**



**Melati Yulia Kusumastuti, S. Farm., M. Sc.**  
NIDN. 0119078304

**Penguji**



**apt. Drs. M. Gunawan, M.Si**  
NIDN. 0003056711

**DIUJI PADA TANGGAL : 19 Oktober 2024**

**YUDISIUM : 19 Oktober 2024**


**Panitia Ujian**

**Ketua Stikes**



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

**Ketua Program Stikes**



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

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Triand Ester Dian Purnama Sitohang

NIM : 2005031

Program Studi : Sarjana Farmasi

Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)

Judul Skripsi : Pemeriksaan Cemarkan Bakteri Pada Es Teh Yang Beredar  
Di Kelurahan Sudirejo Medan Secara Angka Lempeng  
Total (ALT)

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

Selanjutnya apabila di kemudian 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

Medan, 19 Oktober 2024

Yang menyatakan



Triand Ester Dian Purnama Sitohang

NIM: 2005031

# PEMERIKSAAN CEMARAN BAKTERI PADA ES TEH YANG BEREDAR DI KELURAHAN SUDIREJO MEDAN SECARA ANGKA LEMPENG TOTAL (ALT)

## ABSTRAK

Teh merupakan salah satu minuman yang digemari di Indonesia, karena harganya yang murah dan merupakan minuman dengan rasa yang cukup enak. Faktor-faktor kontaminasi kemungkinan yang terdapat pada minuman teh ialah air yang ditambahkan ke dalam sediaan minuman teh yang tidak diketahui pasti tingkat kematangannya, kebersihan penjual pada saat pembuatan, kebersihan dari lingkungan tempat penjualan serta air yang digunakan untuk mencuci alat-alat yang dipakai sehingga kemungkinan dapat terkontaminasi oleh bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya cemaran bakteri, dan perbedaan jumlah koloni bakteri pada es teh *home industry* dan es teh kemasan sesuai persyaratan yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan SNI 3143:2011 Angka lempeng total bakteri tidak lebih dari  $10^2$ .

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi pemilihan dan pengumpulan sampel sebanyak 10 sampel *home industry* dan 5 kemasan minuman es teh yang beredar di Kelurahan Sudirejo. Uji banyaknya cemaran bakteri didalam sampel dilakukan dengan cara uji angka lempeng total (ALT) dilakukan dengan pengenceran sampel bertingkat menggunakan media *Lactose Broth* (LB), pengenceran  $10^{-1}$  sampai  $10^{-4}$ . Sampel yang telah diencerkan dicampurkan dengan media *Plate Count Agar* (PCA) pada suhu  $45^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  dan diinkubasikan posisi terbalik pada suhu  $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Selanjutnya diamati dan dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada setiap cawan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada 10 sampel es teh *home industry* di Kelurahan Sudirejo seluruhnya diperoleh nilai ALT yang tidak memenuhi persyaratan dan 5 sampel es teh kemasan seluruhnya diperoleh nilai ALT masih memenuhi persyaratan tidak lebih dari  $1 \times 10^2$  yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan SNI 3143:2011.

**Kata Kunci:** Angka lempeng total, bakteri, es teh, sudirejo

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan.

Skripsi ini dengan judul “Pemeriksaan Bakteri Pada Es Teh Yang Beredar Di Kelurahan Sudirejo Medan Secara Angka Lempeng Total (ALT)”. 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 terimakasih yang begitu besar kepada orang tua penulis, ibunda tercinta Riama Christina Sitorus yang selalu mengusahakan kebahagiaan penulis dengan memberikan doa dan dukungan baik segi materi maupun non-materi. Untuk saudara sekandung saya Mery Hertati Sitohang dan Putri Windari Sitohang terima kasih telah menjadi motivasi untuk penulis dan telah memberikan doa kepada penulis serta memberikan semangat dan dukungan dengan cinta dan kasih sayang yang diberikan.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak H. Abdul Haris Syarif Hasibuan, SE., selaku Pembina Yayasan Indah Medan, dan Bapak dr. M. Riski Ramadhan Hasibuan, SH., SE., M.K.M., selaku ketua Yayasan Indah Medan yang telah memberikan sarana dan prasarana selama ini

2. Bapak Andilala, S.Kep., Ners., M.K.M., selaku Ketua STIKes Indah Medan dan sebagai pengajar telah mendidik dan membantu penulis sampai saat ini.
3. Ibu Dr. apt. Hj. Cut Fatimah., M.Si., selaku Ketua Prodi S1 Farmasi Stikes Indah Medan dan sekaligus Pembimbing I yang telah membimbing serta memberikan arahan dan masukan kepada penulis.
4. Ibu Melati Yulia Kusumastuti, S. Farm., M. Sc., selaku Pembimbing II yang telah membimbing serta memberikan arahan dan masukan kepada penulis.
5. Bapak/ibu pengajar serta staf pegawai di Prodi S1 Farmasi STIKes Indah Medan yang telah mendidik dan membantu penulis sampai sekarang ini
6. Untuk sahabat Dumeland Silitonga, Putri Ayu Indah Setyarini, dan Sartika Napitupulu terima kasih menjadi teman dan keluarga selama ini. Serta seluruh teman seangkatan tanpa menyebutkan nama satu per satu terima kasih telah bekerjasama selama menempuh pendidikan.

Penulis mendoakan semoga kebaikan yang diberikan oleh pihak yang disebutkan di atas mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa diberikan umur panjang dan kesehatan selalu. Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis terbuka dalam menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan untuk kita semua khususnya bidang farmasi

Medan, 19 Oktober 2024

Yang menyatakan

Triand Ester Dian Purnama Sitohang  
NIM. 2005031

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Hipotesis.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Kerangka Pikir .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tanaman Teh ( <i>Camellia sinensis</i> L.) .....	5
2.1.1 Toksonomi tanaman teh .....	6
2.1.2 Kandungan dan manfaat teh.....	6
2.1.3 Jenis-jenis teh.....	7
2.1.4 Minuman teh .....	8
2.2 Higiene Dan Sanitasi.....	8
2.3 Bakteri .....	10
2.3.1 Penggolongan bakteri.....	11
2.3.2 Cara perkembang biakan bakteri.....	19
2.3.3 Tahap-tahap pertumbuhan bakteri.....	19
2.4 Angka Lempeng Total.....	20
2.4.1 Persyaratan untuk perhitungan ALT .....	22
2.4.2 Keuntungan dan kelemahan dari ALT .....	23
2.5 Media Pertumbuhan .....	24
2.5.1. Media selektif.....	24
2.5.2. Media non-selektif .....	25
2.5.3 Media diferensial (Media indikator) .....	25
2.5.4. Enrichment medium .....	27
2.5.5. Reducing medium .....	27



2.5.6. Medium transport .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	28
3.2 Tempat dan Waktu penelitian .....	28
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	28
3.3.1 Alat penelitian .....	28
3.3.2 Bahan penelitian .....	28
3.4 Populasi dan Sampel .....	29
3.5 Metode Penelitian .....	29
3.5.1 Sterilisasi alat .....	29
3.6 Pembuatan Media .....	29
3.6.1 Pembuatan Media PCA ( <i>Plate Count Agar</i> ) .....	29
3.6.2 Pembuatan media LB ( <i>Lactose Broth</i> ) .....	30
3.7 Teknik Pengambilan Sampel .....	30
3.8 Pengujian ALT .....	31
3.9 Pengenceran Sampel .....	31
3.10 Pengujian ALT Pada Sampel Terhadap Bakteri .....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Pengambilan Sampel .....	33
4.2 Uji Angka Lempeng Total (ALT) Bakteri Pada Sampel .....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar1.1</b> Kerangka pikir penelitian.....	4
<b>Gambar 2.1</b> Tanaman teh.....	5
<b>Gambar 2.2</b> Struktur katekin .....	6
<b>Gambar 2.3</b> Bakteri <i>Nitrosomonas sp</i> .....	11
<b>Gambar 2.4</b> Bakteri <i>Clostridium botulinum</i> .....	12
<b>Gambar 2.5</b> Bakteri <i>Lactobacillus sp</i> .....	13
<b>Gambar 2.6</b> Morfologi bakteri bentuk basil.....	14
<b>Gambar 2.7</b> Morfologi bakteri bentuk kokus.....	15
<b>Gambar 2.8</b> Morfologi gambar bentuk spiral.....	16
<b>Gambar 2.9</b> Kurva pertumbuhan bakteri.....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1</b> Sampel minuman es teh home industry yang beredar di beberapa kawasan Kelurahan Sudirejo.....	39
<b>Lampiran 2</b> Pengenceran Sampel Uji Angka Lempeng total (ALT) Bakteri....	40
<b>Lampiran 3</b> Sampel minuman es teh kemasan yang beredar di beberapa kawasan Kelurahan Sudirejo.....	41
<b>Lampiran 4</b> Bagan alir uji ALT koloni bakteri pada sampel.....	42
<b>Lampiran 5</b> Contoh perhitungan jumlah koloni bakteri hasil Uji ALT.....	43
<b>Lampiran 6</b> Data dan hasil perhitungan jumlah koloni bakteri hasil uji ALT...	44
<b>Lampiran 7</b> Contoh gambar koloni bakteri hasil uji ALT pada sampel minuman home industry.....	46
<b>Lampiran 8</b> Contoh gambar koloni bakteri hasil uji ALT pada minuman kemasan.....	47

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Minuman merupakan hal pokok yang diperlukan manusia untuk dapat melangsungkan kehidupannya. Minuman dapat menjadi media berkembang biaknya mikroba, terutama minuman yang mudah basi misalnya minuman yang banyak mengandung kadar air serta nilai protein yang tinggi. Jika dikonsumsi minuman yang telah dicemari oleh mikroba dapat menimbulkan masalah kesehatan seperti muntah-muntah, demam, sakit perut, menyebabkan peradangan dan diare (Vaidyanathan *et al.*, 2010).

Teh merupakan salah satu minuman yang digemari di Indonesia, karena harganya yang murah juga merupakan minuman dengan rasa yang cukup enak. Secara tradisional, teh diseduh menggunakan daun teh hijau atau teh hitam yang berkualitas (Syalsabila, 2023). Semakin berkembangnya teknologi dan industri semakin banyak bermuculan minuman olahan siap saji. Salah satunya adalah minuman teh dalam bentuk kemasan yang siap diminum, lebih praktis dan sudah banyak dipasarkan mulai dari pedagang kecil di warung-warung hingga swalayan. Di samping itu banyak pula minuman es teh tanpa kemasan yang diperjual belikan di gerobak pinggir jalan. (Hakim *et al.*, 2022).

Minuman teh dalam kemasan dan minuman yang beredar di pinggir jalan tanpa kemasan merupakan produk minuman yang diperoleh dari teh seduhan, teh ekstrak, teh instan atau campurannya dalam air minuman dengan atau tanpa penambahan gula, dan bahan tambahan pangan yang diizinkan dan yang kemasan dikemas secara kedap, harus memenuhi syarat-syarat kesehatan sesuai dengan SNI (Yuliana dan Amin, 2016).

Faktor-faktor kontaminasi yang terdapat pada minuman teh ialah air yang ditambahkan ke dalam sediaan minuman teh tidak diketahui pasti tingkat kematangannya, kebersihan penjual pada saat pembuatan mencuci tangan terlebih dahulu sebelum membuat, suhu penyimpanan yang berubah, kebersihan dari lingkungan tempat penjualan serta air yang digunakan untuk mencuci alat-alat yang digunakan. Pengolahan makanan dan minuman yang baik dan benar akan menghasilkan makanan dan minuman yang bersih, sehat, aman, dan bermanfaat serta tahan lama (Nasir *et al.*, 2022).

Saat ini terlihat, kebanyakan sediaan minuman teh yang dibuat secara tradisional dan dijual di pinggir jalan serta rumah makan belum terjamin keamanannya, hal ini dikarenakan minuman teh tersebut tidak memiliki nomor BPOM seperti minuman kemasan. Salah satu peraturan dari Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) no 13 tahun 2019 mengenai persyaratan keamanan dan mutu pangan olahan bahwa dalam proses pembuatan pangan harus memenuhi persyaratan. Menurut SNI 3143:2011 ( $ALT\ 1 \times 10^2$ ) (Nugraha *et al.*, 2017).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan penelitian uji mikrobiologi yang bertujuan untuk melihat adanya cemaran bakteri pada minuman es teh yang tanpa kemasan beredar di pinggir jalan dan minuman kemasan yang beredar di swalayan Kelurahan Sudirejo, Kota Medan, dengan cara uji ALT untuk mengetahui keberadaan bakteri.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal di atas, maka rumusan masalah penelitian ini yaitu:

- a. Apakah minuman es teh *home industry* yang beredar di pinggir jalan dan minuman es teh kemasan yang beredar di swalayan di daerah Kelurahan Sudirejo terdapat cemaran bakteri?
- b. Apakah jumlah koloni bakteri minuman es teh *home industry* yang beredar di pinggir jalan dan minuman es teh kemasan yang beredar di swalayan tidak memenuhi standart persyaratan yang ditetapkan SNI 3143:2011 maksimum  $1 \times 10^2$  ?
- c. Apakah terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri es teh *home industry* di pinggir jalan dan es teh yang beredar di swalayan ?

## 1.3 Hipotesis

Berdasarkan hal diatas, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Sampel es teh *home industry* yang beredar di pinggir jalan dan yang beredar di swalayan di Kelurahan Sudirejo tercemar oleh bakteri
- b. Sampel es teh *home industry* yang beredar dipinggir jalan dan yang beredar di swalayan memiliki jumlah koloni bakteri yang tidak memenuhi standart persyaratan SNI 3143:2011 maksimum  $1 \times 10^2$
- c. Terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri sampel es teh *home industry* yang beredar di pinggir jalan dan yang beredar di swalayan

## 1.4 Tujuan Penelitian

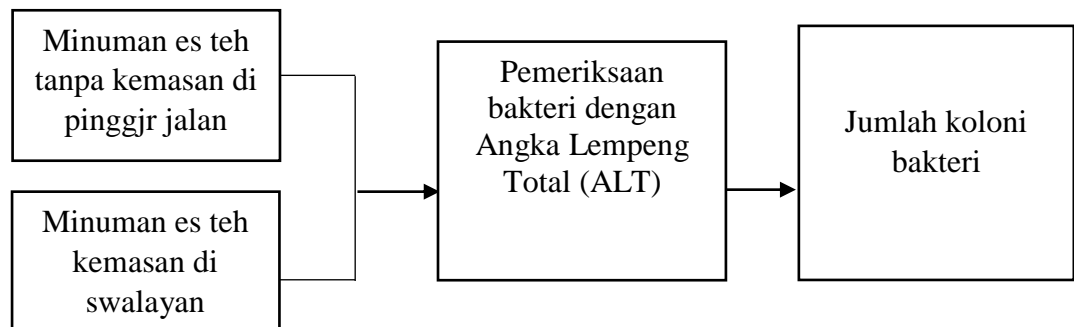
Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui adanya cemaran bakteri pada es teh *home industry* yang beredar di pinggir jalan dan beredar di swalayan
- b. Untuk mengetahui adanya jumlah cemaran bakteri yang terkandung dalam es teh *home industry* yang beredar dipinggir jalan dan di swalayan Kelurahan Sudirejo yang tidak memenuhi SNI 3143:2011 ALT yaitu dengan maksimum  $1 \times 10^2$  koloni/ml
- c. Untuk mengetahui adanya perbedaan jumlah koloni pada es teh *home industry* yang beredar di pinggir jalan dan yang beredar di swalayan

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dapat memberikan gambaran kepada masyarakat tentang keadaan pangan terutama cemaran bakteri dan pada minuman es teh produksi *home industry* dan kemasan.

### 1.6 Kerangka Pikir



**Gambar1.1** Kerangka pikir penelitian

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.)**

Teh (*Camellia sinensis* L.) merupakan salah satu tanaman untuk bahan minuman yang banyak digemari oleh masyarakat. Teh sebagai bahan minuman, dibuat dari pucuk muda yang telah mengalami proses pengolahan tertentu. Daun teh mengandung khasiat berasal dari kandungan bahan kimia yang terdapat dalam daun teh yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia, salah satunya adalah sebagai antioksidan (Ayu *et al.*, 2016).

Daun teh yang dimanfaatkan biasanya adalah dua sampai tiga daun dari pucuk daun yang paling ujung (*terminal leaves*) beserta batang muda muda (*growing apex*) kemudian diperlakukan dengan proses pengolahan. Daun teh dapat diolah dengan beberapa metode pengolahan, biasanya diproses menjadi beberapa produk yang dikenal yaitu: teh hitam (*black tea*), teh hijau (*green tea*), teh putih (*white tea*) dan teh oolong (*oolong tea*) (Lelita *et al.*, 2013).



**Gambar 2.1** Tanaman teh



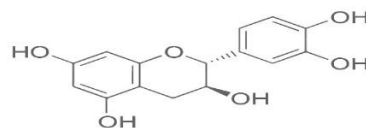
### 2.1.1 Toksonomi tanaman teh

Tanaman teh mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae  
 Divisio : Spermatophyta  
 Sub Divisio : Angiospermae  
 Class : Dicotyledoneae  
 Ordo : Guttiferales  
 Famili : Theaceae  
 Genus : *Camellia*  
 Spesies : *Camellia sinensis* L.

### 2.1.2 Kandungan dan manfaat teh

Teh mengandung bahan-bahan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Komponen utama dalam teh adalah katekin yang merupakan senyawa turunan tanin terkondensasi, disebut juga senyawa polifenol karena memiliki banyak gugus fungsi hidroksil dan dapat akan membentuk rasa yang menyegarkan pada teh. Beberapa vitamin yang terkandung dalam teh antara lain vitamin C, vitamin B, vitamin A, yang diperkirakan kadarnya menurun pada proses pengolahannya. Beberapa jenis mineral juga terkandung dalam teh, terutama fluoride yang mampu memperkuat struktur tulang dan gigi (Anggraini, 2017).



**Gambar 2.2** Struktur katekin

### 2.1.3 Jenis-jenis teh

#### a. Teh Hitam (*Black Tea*)

Teh hitam diperoleh melalui proses fermentasi. Dalam proses ini, sebagian besar katekin teroksidasi membentuk teaflavin dan teaubigin, senyawa antioksidan yang tidak sekuat katekin. Warna hijau teh akan berubah menjadi kecoklatan dan selama proses pengeringan akan berubah menjadi hitam (Lelita *et al.*, 2013).

#### b. Teh Hijau (*Green Tea*)

Teh Hijau diperoleh tanpa proses fermentasi (oksidasi enzimatis), yaitu dengan cara mengaktifkan enzim fenolase yang ada dalam pucuk daun teh. Teh hijau bermanfaat untuk mencegah kanker, kardiovaskular, menyembuhkan penyakit ginjal dan meningkatkan kekebalan tubuh, sementara untuk kecantikan teh hijau bermanfaat sebagai antioksidan (Lelita *et al.*, 2013).

#### c. Teh Putih (*White Tea*)

Teh putih merupakan jenis teh yang tidak mengalami proses fermentasi, yaitu proses pengeringan dan penguapan dilakukan dengan sangat singkat. Teh Putih diambil hanya dari daun teh pilihan yang dipetik dan dipanen sebelum benar-benar mekar. Teh putih mengandung komponen bioaktif yang disebut polifenol yang sangat efektif digunakan sebagai antioksidan dapat menghambat pertumbuhan sel kanker (Lelita *et al.*, 2013).

#### d. Teh Oolong (*Oolong Tea*)

Teh oolong diproses secara semi fermentasi. Proses pembuatan dan pengolahan teh oolong berada di antara teh hijau dan teh hitam, yaitu melalui

proses pemanasan yang dilakukan segera setelah proses penggulungan daun, dengan tujuan untuk menghentikan proses fermentasi, oleh karena itu teh oolong disebut sebagai teh semi fermentasi (Lelita *et al.*, 2013).

#### **2.1.4 Minuman teh**

Minuman teh ialah minuman yang dibuat dengan cara diseduh dari daun, teh pucuk daun, atau tangkai daun yang dikeringkan dari tanaman teh (*Camellia sinensis* L.) Minuman teh memiliki aroma dan rasa yang khas, tergantung dari proses metode pengolahan sehingga menghasilkan aneka varian rasa. Manfaat yang dihasilkan teh adalah memberikan rasa yang menyegarkan dan kaya akan vitamin dan mineral yang diperlukan untuk kesehatan tubuh (Rafika *et al.*, 2023)

Teh merupakan salah satu minuman yang banyak diminati di Indonesia. Hal ini menjadi salah satu bukti bahwa hampir semua kalangan masyarakat menyukai minuman teh. Masyarakat mempunyai kebiasaan mengonsumsi teh mulai dari kalangan remaja hingga dewasa dengan tidak mengenal waktu baik pagi, siang, sore maupun malam hari (Rafika *et al.*, 2023).

#### **2.2 Higiene Dan Sanitasi**

Higiene sanitasi makanan adalah upaya untuk mengendalikan terhadap faktor makanan, orang, tempat dan perlengkapannya yang dapat menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan. Menurut (Setyorini, 2014) untuk mendapatkan makanan yang memiliki kualitas dan mutu yang baik maka harus memperhatikan air, udara, peralatan, manusia dan bahan pangan. Kebersihan pengolahan makanan mempunyai pengaruh cukup besar pada mutu produk yang dihasilkan, sehingga perlu mendapatkan perhatian yang sungguh-sungguh seperti berikut:

**a. Air**

Air banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Pada proses produksi maka biasanya air dibutuhkan saat melakukan proses pengolahan bahan makanan, oleh karena itu kualitas dari air yang digunakan akan mempengaruhi kualitas dari segi kandungan mikroba pada produk pangan (Kurniati *et al.*, 2015)

**b. Udara**

Mikroorganisme biasanya terdapat di dalam air dan udara merupakan media perantaranya. Jumlah mikroorganisme pada udara dipengaruhi oleh kelembapan, jumlah dan ukuran partikel debu, kecepatan aliran udara, serta ketahanan mikroorganisme pada pengeringan (Kurniati *et al.*, 2015).

**c. Manusia**

Manusia menjadi sumber kontaminasi. Beberapa penyebab manusia menjadi sumber kontaminasi di antaranya adalah tangan yang kotor, pakaian yang kotor, rambut serta kebersihan ruangan. Cek kesehatan juga dilakukan secara berkala untuk memastikan pekerja dalam kondisi yang sehat dan pemeliharaan sanitasi sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya kontaminasi mikroba yang disebabkan oleh manusia (Kurniati *et al.*, 2015)

**d. Peralatan**

Mikroba juga terdapat pada peralatan, di antaranya alat-alat yang digunakan pada saat pengolahan dan penyimpanan. Mikroorganisme yang terdapat pada peralatan sangat banyak berasal dari udara, bahan baku, air dan pekerja yang akan mengkontaminasi bahan pangan yang menggunakan peralatan tersebut.

Oleh karena itu, pentingnya melakukan pembersihan dan sanitasi dari peralatan-peralatan yang digunakan secara rutin (Kurniati *et al.*, 2015)

#### **e. Bahan Pangan**

Bahan pangan merupakan salah satu terdapatnya cemaran mikroorganisme pembusuk dan patogen. Untuk mengurangi kontaminasi yang terdapat pada bahan pangan adalah dengan menciptakan sanitasi yang baik, dan juga dengan melakukan penambahan senyawa antimikroba (Kurniati *et al.*, 2015).

### **2.3 Bakteri**

Bakteri merupakan organisme uniseluler yang berukuran mikroskopis. Bakteri tersusun atas dinding sel dan isi sel, sel bakteri disebut dengan sel prokariot. Sel prokariot adalah sel yang tidak memiliki membran inti sel. Komponen utama struktur bakteri terdiri atas makromolekul, yaitu DNA, RNA, protein, polisakarida dan fosfolipida. Sel bakteri terdiri atas beberapa bentuk, yaitu berbentuk basil/batang, bulat, atau spiral, biasanya berukuran panjang 0,6-3,5  $\mu\text{m}$  dan lebar 0,3-1,0  $\mu\text{m}$ . Dinding sel bakteri mengandung kompleks karbohidrat dan protein yang disebut peptidoglikan. Bakteri umumnya berkembang biak melalui cara aseksual dengan melibatkan pembelahan biner, yang dimana setiap sel membelah diri menjadi dua sel yang berukuran sama (Soedarto, 2015)

Bakteri memiliki berbagai macam spesies hingga mencapai ratusan ribu. Selain itu, bakteri paling banyak berada di muka bumi. Adapun tempat tinggalnya berada di dalam tanah, di atas tanah, di udara, di air, di organisme lain dan masih banyak lagi. Bakteri bertumbuh serta berkembang sesuai dengan pH, suhu,

temperatur, kandungan garam, zat kimia, zat metabolisme serta sumber nutrisi (Artana & Suardana, 2022).

### 2.3.1 Penggolongan bakteri

#### A. Penggolongan bakteri berdasarkan kebutuhan oksigen

##### 1. Pengertian bakteri aerob

Bakteri aerob adalah bakteri yang dalam hidupnya memerlukan oksigen. berguna untuk mengoksidasi makanannya sehingga diperoleh energi. Selain itu, juga dihasilkan bahan sisa seperti karbon dioksida dan uap air. Bakteri aerob senang hidup pada lingkungan yang lembab dan cukup udara. Contoh bakteri aerob adalah *Acetobacter sp* dan *Nitrosomonas sp* (Setiowati, 2007).



**Gambar 2.3** Bakteri *Nitrosomonas sp*

Klasifikasi bakteri *Nitrosomonas sp*

Domain : *Bacteria*

Filum : *Pseudomonadota*

Kelas : *Betaproteobacteria*

Ordo : *Nitrosomonadales*

Famili : *Nitrosomonadaceae*

Genus : *Nitrosomonas*

## 2. Pengertian bakteri anaerob

Bakteri anaerob adalah bakteri yang di dalam hidupnya tidak memerlukan oksigen untuk memperoleh makanannya. Bakteri menghasilkan enzim yang berfungsi merombak senyawa kompleks pada makanannya menjadi senyawa sederhana yang disebut fermentasi. Bakteri anaerob dibedakan menjadi anaerob obligat dan anaerob fakulatif.

### a. Bakteri anaerob obligat

Bakteri anaerob obligat hanya dapat hidup jika tidak ada oksigen, Oksigen merupakan racun bagi bakteri anaerob obligat. Contohnya adalah *micrococcus denitrificans*, *Clostridium botulinum* dan *Clostridium tetani*.



**Gambar 2.4** Bakteri *Clostridium botulinum*

Klasifikasi bakteri *Clostridium botulinum*

Domain : *Bacteria*

Divisi : *Firmicutes*

Kelas : *Clostridia*

Ordo : *Clostridiales*

Famili : *Clostridiaceae*

Genus : *Clostridium*

Spesies : *C. botulinum*

#### **b. Bakteri anaerob fakulatatif**

Bakteri anaerob fakulatatif dapat hidup jika ada oksigen maupun tidak ada oksigen. Contohnya *Escherichia coli* dan *Lactobacillus* (Aryulina *et al.*, 2006).



**Gambar 2.5** Bakteri *Lactobacillus sp.*

Klasifikasi bakteri *Lactobacillus sp*

Domain : *Bacteria*

Filum : *Firmicutes*

Kelas : *Bacilli*

Ordo : *Lactobacillales*

Famili : *Lactobacillaceae*

Genus : *Lactobacillus* (Beijenrinck, 1901).



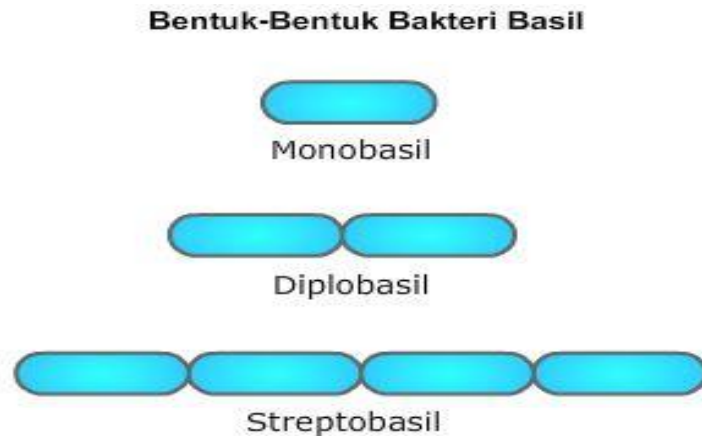
## B. Berdasarkan bentuk morfologi dan strukturnya

Berdasarkan bentuk morfologi dan strukturnya, bakteri dapat dibagi menjadi tiga golongan yaitu:

### 1. Bakteri bentuk batang

Bakteri basil adalah sel-sel bakteri yang bentuknya seperti tongkat pendek atau batang agak silindris. Bentuk basil meliputi sebagian besar bakteri. Bentuk basil dapat dibedakan atas :

- a. Monobasil atau basil tunggal, yaitu bakteri yang hanya berbentuk satu batang tunggal, misalnya *Salmonella typhi*, penyebab penyakit tipus.
- b. Diplobasil, yaitu bakteri berbentuk batang yang bergabung dengan dua-dua.
- c. Streptobasil, yaitu bakteri berbentuk batang yang bergang dengan memanjang membentuk rantai misalnya *Bacillus anthracis* penyebab penyakit antraks



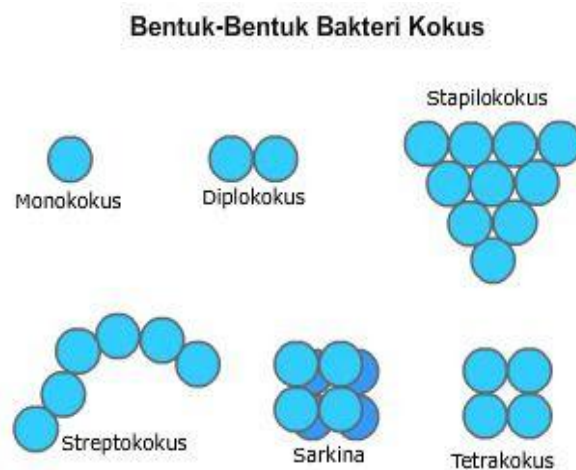
**Gambar 2.6** Morfologi bakteri bentuk basil

### 2. Bakteri bentuk kokus (bulat)

Bakteri dengan bentuk sferis atau bulat disebut kokus (*coccus*) yang ditemukan pada genus *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Neisseria*, dan lain-lain.

Bakteri berbentuk kokus ini terbagi atas:

- a. Monokokus, yaitu bakteri yang berbentuk bulat tunggal, misalnya *Neisseria gonorrhoeae* penyebab penyakit kencing nanah.
- b. *Diplococcus*, yaitu bakteri berbentuk bola bergabung dengan dua-dua, misalnya *Diplococcus pneumonia* penyebab pneumonia atau radang paru.
- c. *Sarcina*, yaitu bakteri berbentuk bola yang berkelompok empat-empat sehingga bentuknya mirip kubus.
- d. *Streptococcus*, yaitu bakteri bentuk bola yang berkelompok memanjang membentuk rantai.
- e. *Staphylococcus*, yaitu bakteri berbentuk bola yang berkoloni membentuk sekelompok sel tidak teratur bentuknya mirip kumpulan buah anggur.

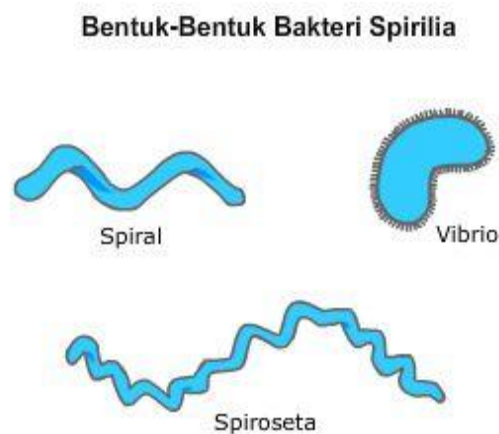


**Gambar 2.7** Morfologi bakteri bentuk kokus

### 3. Bakteri bentuk spiral

Bakteri spiral adalah bakteri bengkok serupa spiral. Golongan ini merupakan golongan yang paling kecil jika dibandingkan dengan golongan kokus maupun golongan basil

- a. Spiral, yaitu golongan bakteri yang berbentuknya seperti spiral misalnya *Spirillum*.
- b. Vibrio, ini dianggap sebagai bentuk spiral tak sempurna misalnya *Vibrio cholera* penyebab penyakit kolera.
- c. Spiroseta, yaitu golongan bakteri berbentuk spiral yang bersifat lentur. Pada saat bergerak tubuhnya dapat memanjang dan mengerut.



**Gambar 2.8** Morfologi gambar bentuk spiral

### **C. Berdasarkan Suhu**

#### **1. Suhu**

Suhu adalah satu faktor yang terpenting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup semua organisme hidup. Suhu yang rendah umumnya memperlambat metabolisme seluler sedangkan suhu yang tinggi meningkatkan kegiatan sel. Tiap organisme memiliki batas suhu rendah, batas suhu tertinggi, batas-batas terhentinya pertumbuhan dan suhu optimum untuk pertumbuhan dan reproduksi. Ketiga batas suhu ini dinamakan suhu cardinal (titik cardinal). Berdasarkan suhu ada 3 golongan mikro organisme yaitu :

a. Psikrofil (*psychrophile, cold-loving microble*)

Psikhofil tumbuh baik pada suhu rendah, yaitu antara 15 sampai 20°C. Beberapa bakteri dapat tumbuh pada suhu di bawah 0°C dan biasanya bakteri kelompok ini dapat menyebabkan pembusukan makanan dalam *refrigerator*. Contohnya *Pseudomonas* dapat tumbuh pada suhu rendah.

b. Mesofil (*mesophile, moderate temperature-loving microbe*)

Mesofil tumbuh baik pada suhu 30-37°C. Umumnya mikroorganisme patogen termasuk dalam kelompok mesofil, yang tumbuh baik pada suhu tubuh hospes, misalnya pada tubuh manusia atau mamalia mempunyai suhu optimum 37- 44°C.

c. Termofil (*thermophile, heat-loving microbe*)

Termofil tumbuh baik pada suhu 50 sampai 60°C bahkan ada yang tahan hidup pada 100°C. Mikroorganisme termofil biasanya hidup pada daerah vulkano, tahan hidup pada musim panas. Beberapa bakteri termofil bermanfaat bagi manusia, misalnya sebagai bakteri pengurai pada sebagai sumber enzim stabil terhadap panas

#### **D. Berdasarkan konsentrasi ion hidrogen (pH)**

Sebagian besar organisme memiliki tempat tumbuh pada kisaran pH optimum yang sangat sempit. Sebagian besar organisme tumbuh baik pada pH:

- a. Neutrolofil tumbuh baik pada pH optimum antara 6,0-8,0
- b. Asidofil tumbuh baik pada pH optimum 3,0.
- c. Alkalifil mempunyai pH optimum 10,5.

Mikroorganisme mengatur pH internal terhadap pH eksternal yang mempunyai rentang cukup luas. Asidofil mempertahankan pH internal sekitar 6,5 terhadap pH

eksternal 1,0-5,0. Neutrofil mempertahankan pH internal 7,5 terhadap pH eksternal 5,5-8,5. Alkalifil mempertahankan pH internal 9,5 terhadap pH eksternal 9,0-11,0. pH internal diatur oleh sistem transpor proton dalam membrane sitoplasma (Murwani, 2015).

#### **E. Berdasarkan Pengaruh kekuatan ion dan tekanan osmotik**

Hal penting yang harus dikendalikan dalam pembuatan medium perbenihan organisme adalah tekanan osmotik dan konsentrasi garam. Beberapa organisme memerlukan media umum pertumbuhan, beberapa memerlukan medium khusus atau beberapa organisme yang dapat hidup dalam larutan gula pekat atau yang hidup di air laut. Organisme yang memerlukan konsentrasi garam tinggi disebut halofilik. Organisme yang memerlukan tekanan osmose tinggi disebut osmofilik.

Sebagian besar bakteri mampu beradaptasi tekanan osmotik dan kekuatan ionik eksternal yang bervariasi. Hal tersebut dikarenakan dinding sel bakteri sangat rapuh, sehingga mempunyai kemampuan untuk mengatur osmolaritas dan konsentrasi ion internal. Osmolaritas diatur oleh: transpor aktif ion  $K^+$  ke dalam sel, kekuatan ionik internal dipertahankan tetap konstan dengan kompensasi ekskresi putresin (suatu poliamin organik bermuatan positif). Putresin membawa beberapa muatan positif permolekul, sehingga kekuatan ionik dapat segera menurun dengan sedikit perubahan kekuatan osmotik.

#### **F. Pengaruh nutrisi**

Nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri sangat bervariasi, dari sumber C dan N, sampai lebih kompleks yang diperoleh dari sel mamalia. Semua bakteri memerlukan asam nukleat dan protein untuk hidup. Bakteri yang

beradaptasi mengikuti evolusi untuk tumbuh dalam tanah atau air secara alami mungkin dapat tumbuh dengan bahan organik sederhana (Murwani, 2015).

### **2.3.2 Cara berkembang biakan bakteri**

Bakteri umumnya melakukan reproduksi atau berkembang biak secara asexual (vegetatif = tak kawin) dengan membelah diri. Pembelahan sel pada bakteri adalah pembelahan biner yaitu setiap sel membelah menjadi dua. Reproduksi bakteri secara seksual yaitu dengan pertukaran materi genetika dengan bakteri lainnya. Pertukaran materi genetika disebut rekombinasi genetika atau rekombinasi DNA dilakukan dengan tiga cara :

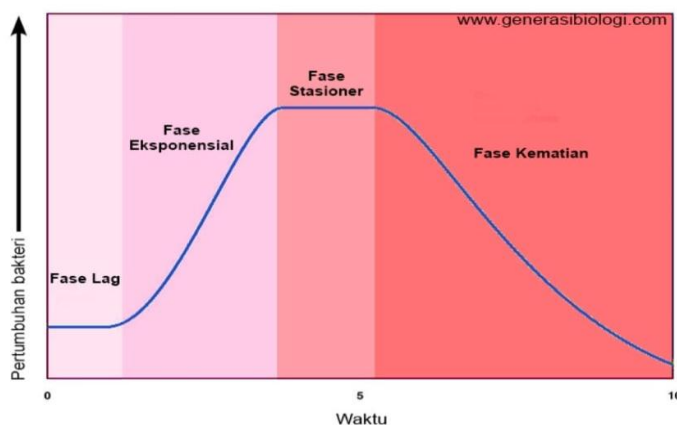
- a. Transformasi adalah pemindahan sedikit materi genetika bahkan satu gen saja dari satu sel bakteri yang lainnya.
- b. Transduksi adalah pemindahan materi genetika satu sel bakteri ke sel bakteri lainnya dengan perantara organisme yang lain yaitu *bakteriofage* (virus bakteri).
- c. Konjugasi adalah pemindahan materi genetika berupa plasmid secara langsung melalui kontak sel dengan membentuk struktur seperti jembatan diantara dua sel bakteri yang berdekatan.

### **2.3.3 Tahap-tahap pertumbuhan bakteri**

Fase pertumbuhan bakteri meliputi

- a. Fase penyesuaian atau Fase lag, bakteri akan mengalami masa penyesuaian pada lingkungan baru setelah pemindahan untuk menyeimbangkan pertumbuhan.

- b. Fase pertumbuhan atau fase log, selama fase ini, populasi meningkat 2 kali pada interval waktu yang teratur. Jumlah koloni bakteri akan terus bertambah seiring lajunya aktivitas metabolisme sel.
- c. Fase tetap atau fase stasioner, terjadi kompetisi antara bakteri untuk memperoleh nutrisi dari media untuk tetap hidup. Sebagian bakteri mati sedangkan yang lain tumbuh dan membelah sehingga jumlah sel bakteri yang hidup menjadi tetap.
- d. Fase kematian, sel bakteri akan mati lebih cepat dari pada terbentuknya sel baru. Faktor penyebab adalah ketidak tersediaan nutrisi dan akumulasi produk buangan yang toksik (Pratiwi, 2008)



**Gambar 2.9** Kurva pertumbuhan bakteri

## 2.4 Angka Lempeng Total

Yang dimaksud dengan ALT adalah jumlah mikroba aerob mesofilik yang ditemukan dalam tiap-tiap 1 ml atau 1 gram sampel bahan yang diperiksa, per gram atau per milliliter sampel yang ditentukan melalui metode standar. Mikroba yang dimaksud termasuk bakteri, kapang, dan ragi.

Prinsip pengujian angka lempeng total yang pertumbuhan bakteri aerob mesofil setelah sampel ditanamkan pada media yang sesuai dengan cara dituang kemudian dieramkan selama 24-48 jam pada suhu 35-37°C. Uji angka lempeng total dapat dilakukan dengan dua teknik, yaitu teknik cawan tuang (pour plate) dan teknik sebaran (spread plate). Angka lempeng total dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri hasil perhitungan dikalikan faktor pengenceran. Jika sel jasad renik yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel jasad renik tersebut akan berkembang biak membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dapat dihitung dengan menggunakan mata tanpa mikroskop (Sundari et al 2019).

ALT dapat dipergunaan sebagai indikator proses higienisasi produk, dan analisis mikroba lingkungan pada produk jadi, indikator proses pengawasan dan digunakan sebagai dasar dapat atau tidak diterimanya suatu berdasarkan kualitas mikrobiologinya. Metode uji Angka Lempeng Total (ALT) didasarkan pada anggapan bahwa setiap sel dapat hidup akan berkembang dan membentuk koloni. Jadi jumlah koloni yang muncul pada cawan merupakan indeks bagi jumlah organisme yang dapat hidup atau yang terkandung di dalam sampel. Jumlah koloni diamati setelah dilakukan inkubasi, untuk memenuhi perhitungan. Cawan yang dipilih untuk perhitungan koloni ialah yang mengandung koloni mikroorganisme antara 25-250 koloni. Untuk memperoleh sekurang-kurangnya satu cawan petri yang mengandung koloni dalam jumlah yang memenuhi syarat maka dilakukan sederetan pengenceran dan pengulangan

Angka Lempeng Total aerob adalah jumlah mikroorganisme hidup yang membutuhkan oksigen yang terdapat dalam suatu produk yang diuji. Pertumbuhan mikroorganisme aerob dan anaerob setelah sampel diinkubasikan dalam media



agar pada suhu  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  selama 24 – 48 jam, maka mikroorganisme tersebut akan tumbuh dan berkembang biak dengan membentuk koloni yang dapat langsung dihitung ( Sundari et al, 2019).

Metode hitungan cawan merupakan cara yang paling sensitif untuk menentukan jumlah jasad renik karena beberapa hal yaitu:

- a. Hanya sel yang masih hidup yang dapat dihitung.
- b. Beberapa jenis jasad renik dapat dihitung satu kali.
- c. Dapat digunakan untuk isolasi dan identitas jasad renik karena koloni yang

terbentuk mungkin berasal dari jasad renik yang menetap menampilkan pertumbuhan yang spesifik.

#### **2.4.1 Persyaratan untuk 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 3143-2011 perhitungan dari angka lempang total adalah:

1. Mikroba yang dapat dihitung 25-250 koloni
2.  $< 25$  koloni, dianggap cecair
3.  $> 250$  koloni, spreader atau tak terhitung sehingga tak dapat dihitung
4. Jumlah bakteri adalah jumlah koloni rata-rata x faktor pengenceran

5. Perbandingan jumlah bakteri dari pengenceran berturut-turut antara pengenceran yang akhir dengan pengenceran yang sebelumnya.
6. Jika sama atau kurang dari 2 maka hasilnya dirata-rata. Jika lebih dari 2 digunakan pengenceran sebelumnya.

#### **2.4.2 Keuntungan dan kelemahan dari ALT**

Keuntungan dari metode pertumbuhan agar atau metode uji Angka Lempeng Total adalah dapat mengetahui jumlah mikroba yang dominan dan dapat diketahui adanya mikroba jenis lain yang terdapat dalam sampel.

Adapun kelemahan dari metode ini adalah :

1. Kemungkinan terjadinya koloni yang berasal lebih dari satu sel mikroba, seperti pada mikroba yang berpasangan, rantai atau kelompok sel.
2. Kemungkinan ini akan memperkecil jumlah sel mikroba yang sebenarnya.
3. Kemungkinan ada jenis mikroba yang tidak dapat tumbuh karena penggunaan jenis media agar suhu, pH, atau kandungan oksigen selama masa inkubasi.
4. Kemungkinan ada jenis mikroba tertentu yang tumbuh menyebar di seluruh permukaan media agar sehingga menghalangi mikroba lain. Hal ini akan mengakibatkan mikroba lain tersebut tidak terhitung
5. Penghitungan dilakukan pada media agar yang jumlah populasi mikroba antara 25-250 koloni. Bila jumlah populasi kurang dari 25 koloni akan menghasilkan penghitungan yang kurang teliti, namun bila lebih dari 250 koloni akan menghasilkan perhitungan yang akan sulit dilihat.

## 2.5 Media Pertumbuhan

Media pertumbuhan bakteri/mikroorganisme adalah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi yang digunakan oleh suatu mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak. Komposisi nutrisi yang digunakan oleh organisme untuk bertumbuh disebut media kultur dan upaya untuk menumbuhkan organisme disebut sebagai kultur. Media kultur bervariasi dalam bentuk dan komposisi, tergantung pada jenis spesies yang dikembangkan. Media kultur tersedia dalam bentuk padat hingga cair. Dengan media kultur, dapat dilakukan isolasi mikroorganisme menjadi kultur murni dan juga dapat dibuat komposisi media kultur sesuai kebutuhan bakteri sehingga dikembangkan berbagai macam media pertumbuhan untuk digunakan dalam diagnosa mikrobiologi (Atmanto, 2022).

### 2.5.1. Media selektif

Medium selektif dipergunakan untuk meningkatkan pertumbuhan bakteri yang diinginkan dan menekan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan.

- a. *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) mengandung pewarna yang toksik terhadap bakteri Gram positif dan mengandung garam empedu yang toksik terhadap bakteri negatif selain *Coliform*.
- b. *Bismuth Sulfite Agar* (BSA) merupakan medium selektif untuk *Salmonella typhi*, *Bismuth sulfite* dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan sebagian besar bakteri Gram negatif enterik.
- c. *Mac Conkey Agar* (MCA) selektif dirancang untuk pertumbuhan bakteri Gram negatif dan membedakan mereka berdasarkan kemampuan memfermentasi laktosa. Media ini berisi garam empedu (untuk menghambat

sebagian besar bakteri Gram-positif), pewarna kristal violet (yang juga menghambat bakteri Gram-positif tertentu), pewarna neutral red (sebagai pH indikator untuk mengetahui adanya fermentasi laktosa), laktosa dan pepton.

- d. *Gall medium* mengandung garam empedu untuk pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dan satu-satunya bakteri yang dapat tumbuh pada *Gall medium*.
- e. *Sabouraud's Dextrose Agar* (SDA) mempunyai pH asam (5.6) merupakan media selektif untuk pertumbuhan jamur dan menghambat pertumbuhan bakteri.
- f. *Mannitol Salt Agar* (MSA) mengandung garam sodium klorid (7,5 %), merupakan medium selektif untuk menentukan *Staphylococcus*.

### 2.5.2. Media non-selektif

Media non selektif adalah media yang dipergunakan untuk mendukung pertumbuhan bakteri tanpa menghambat bakteri yang tidak diinginkan

- a. *Nutrien Agar* (NA) digunakan untuk menumbuhkan berbagai jenis bakteri dan jamur dari sampel lingkungan, makanan, atau klinis.
- b. *Tryptic Soy Agar* (TSA) digunakan untuk isolasi dan identifikasi bakteri.
- c. *Plate Count Agar* (PCA) digunakan untuk menghitung jumlah total koloni bakteri dalam sampel dalam pengujian kualitas makanan, air, dan produk untuk menentukan kontaminasi bakteri.

### 2.5.3 Media diferensial (Media indikator)

Media ini untuk mempermudah membedakan bakteri yang diinginkan

dengan yang tidak diinginkan pertumbuhannya yang ditumbuhkan pada medium yang sama. Pada media ini biasanya ditambahkan nutrisi tertentu atau indikator tertentu. Warna atau bentuk koloni dapat berbeda tergantung sifat biokimiawi yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroba.

- a. Media *Manitol Salt Agar* (MSA) dapat dipergunakan untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dengan *Staphylococcus* lainnya. *Staphylococcus aureus* dapat memfermentasi manitol yang terdapat di dalam media.
- b. *Blood Agar Plate* (BAP) dipergunakan untuk mendeteksi bakteri yang mempunyai kemampuan menghemolisis eritrosit, di sekeliling koloni akan terdapat zona bening atau kehijau-hijauan.
- c. Medium *cooped/cooked meat* adalah medium untuk menumbuhkan bakteri anaerob. Parafin yang menutupi medium berfungsi mencegah kontak bakteri dengan oksigen. Kandungan karbohidrat dan protein dalam medium bertujuan untuk mendeteksi sifat bakteri anaerob dan sakarolitik atau proteolitik serta produksi gas.
- d. *Urease agar* dapat mendeteksi bakteri mampu memproduksi enzim *urease*.
- e. Media *Eosin Metilen Blue Agar* (EMBA) dapat untuk mendeteksi bakteri yang mampu menfermentasi laktosa (*lactose fermenter bacteria*). Bakteri yang mampu memfermentasi ditunjukkan pertumbuhan koloni berwarna merah.
- f. *Lactose Broth* (LB) dapat untuk mendeteksi bakteri yang mampu menfermentasi laktosa (*lactose fermenter bacteria*). Bakteri yang mampu memfermentasi laktosa akan terjadi pembentukan asam

#### **2.5.4. Enrichment medium**

Nutrisi dan lingkungan medium hanya mendukung pertumbuhan bakteri yang diinginkan, dengan medium ini jumlah pertumbuhan mikroba yang diinginkan meningkat, tetapi tidak untuk bakteri yang tidak diinginkan. Medium selenite dan tetrathionat merupakan medium selektif yang diperkaya dipergunakan untuk isolasi *Salmonella sp.* dan menurunkan tingkat pertumbuhan bakteri enterik lainnya. Medium diperkaya merupakan medium yang dipergunakan untuk menumbuhkan bakteri-bakteri yang sulit tumbuh (*fastidious bacteria*), tetapi dapat juga diaplikasikan untuk menyuburkan berbagai bakteri.

#### **2.5.5. Reducing medium**

Contoh medium reduksi adalah tioglikolat yang dipergunakan untuk menumbuhkan bakteri anaerob. *Sodium thyglycolate* mampu mereduksi kadar oksigen dalam medium.

#### **2.5.6. Medium transport**

Medium transport dipergunakan untuk membawa spesimen dengan tujuan agar mikroorganisme tidak mati dan terkendali pertumbuhannya.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Rancangan Penelitian**

Bentuk penelitian ini adalah deskriptif yaitu untuk memperoleh gambaran jumlah cemaran bakteri pada minuman es teh produksi home industry dan kemasan yang beredar sekitaran Sudirejo Medan yang di uji menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT).

#### **3.2 Tempat dan Waktu penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan. Dilakukan pada bulan Juli sampai September 2024

#### **3.3 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.3.1 Alat penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: alat-alat gelas laboratorium, autoklaf, inkubator, *Qubec coloni counter*, mikroskop, *magnetik stirer*, *hotplate*, *neraca analitik*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, jarum ose, lampu spiritus, pipet tetes, cawan petri, *object glass*, *deck glass*, kapas, kertas pekamen, benang wol.

##### **3.3.2 Bahan penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Sampel es teh, media *Plate Count Agar* (PCA), *Lactose Broth* (LB), akuades steril.

### 3.4 Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan adalah es teh produksi *home industry* yang dijual sekitar Kelurahan Sudirejo Medan sebanyak 10 lokasi masing-masing 1 sampel dan es teh kemasan di swalayan sebanyak 5 sampel. Media *Lactose Broth* (LB), dan media Plate Count Agar (PCA).

### 3.5 Metode Penelitian

#### 3.5.1 Sterilisasi alat

Alat dari kaca, gelas di sterilisasi menggunakan oven pada suhu 170°C selama 1 jam. Dan medium untuk pertumbuhan mikroba yang akan digunakan dalam penelitian ini di sterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

### 3.6 Pembuatan Media

#### 3.6.1 Pembuatan Media PCA (*Plate Count Agar*)

Komposisi :	Tryptone	3 g
	Yeast extract	5 g
	Agar	5 g

Pembuatan:

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.



### 3.6.2 Pembuatan media LB (*Lactose Broth*)

Komposisi: Bacto Beef Extrack 3 g

Bacto pepton 5 g

Bacto lactose 5 g

Pembuatan:

Media *Lactose Broth* (LB) ditimbang sebanyak 13 gram dan dilarutkan dalam 1 liter akuades kemudian dihomogenisasi dengan magnetic stirrer dan dipanaskan dengan menggunakan hot plate. Sebanyak 9 ml media dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

### 3.7 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan berdasarkan pada prinsip dasar teori random sampling, yakni diambil sampel secara acak sederhana. Sampel yang diambil adalah es teh *home industry* dan sampel es teh kemasan di swalayan Kecamatan Sudirejo Medan. Sebanyak 10 lokasi dan masing-masing lokasi 1 sampel sehingga jumlah sampel minuman es teh home industry sebanyak 10 sampel. Sedangkan sampel es teh kemasan diambil dari swalayan sekitar Sudirejo Medan sebanyak 5 sampel. Wadah (botol) dan tutup botol yang digunakan sebagai tempat sampel disterilkan dulu pada suhu 170°C selama 1 jam

### 3.8 Pengujian ALT

Metode Angka Lempeng Total (ALT) atau *pour plate* atau *total plate count* (TPC) adalah suatu metode menumbuhkan mikroorganisme di dalam media agar sehingga sel-sel mikroorganisme tersebar merata baik di permukaan agar atau di dalam agar (Harley & Presscot, 2002). Metode ini merupakan uji kuantitatif untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada pada suatu sampel (Rizal, 2006).

Persyaratan yang ditetapkan badan POM dan SNI 3143:2011 Angka lempeng total untuk bakteri tidak lebih dari  $10^2$ .

### 3.9 Pengenceran Sampel

Dibuat pengenceran untuk mengurangi jumlah kandungan mikroba dalam sampel sehingga dapat diamati dan dihitung jumlah koloni mikroorganisme dan didapat jumlah yang tepat 25-250 koloni. Jika dihitung dalam jumlah lebih 250 koloni terjadi kesalaham dalam pandangan saat perhitungan, dan jika dibawah 25 koloni pengenceran sampel terlalu encer.

### 3.10 Pengujian ALT Pada Sampel Terhadap Bakteri

Disiapkan 4 buah tabung reaksi steril masing-masing telah diisi 9 ml media *Lactose Broth* (LB). Dipipet 1 ml sampel dimasukkan kedalam tabung berisi 9 ml LB, dihomogenkan diperoleh pengenceran  $10^{-1}$  selanjutnya dari pengenceran  $10^{-1}$  dipipet sebanyak 1 ml, dimasukan ke dalam tabung reaksi steril berisi 9 ml LB, di homogenkan, diperoleh pengenceran  $10^{-2}$ . Demikian dilakukan pengenceran bertingkat sampai  $10^{-4}$

Setiap pengenceran  $10^{-1}$  sampai  $10^{-4}$  dipipet masing-masing 1 ml kedalam cawan petri dan dituang  $\pm 20$  ml media *Plate Count Agar* (PCA) suhu  $45^{\circ}\text{C} \pm 10^0\text{C}$ . Cawan petri diputar dan digoyang (Gerakan menulis angka 8), sehingga tersebar merata. Setelah media memadat, diinkubasi pada suhu  $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam dalam posisi dibalik. Pengujian ini dilakukan secara duplo, hasil selanjutnya diamati dan dihitung jumlah bakteri yang tumbuh pada setiap cawan petri menggunakan *qubec coloni counter*. Angka total bakteri dalam 1 ml sampel dihitung dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan petri dengan faktor pengenceran. Dilakukan uji kontrol atau uji blanko bertujuan untuk menentukan sterilitas media dan pengenceran.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengambilan Sampel

Penelitian dilakukan terhadap minuman es teh kemasan yang terdapat di swalayan. Seluruh sampel diambil di sekitar Kelurahan Sudirejo Medan Kota

Sampel diambil secara acak sederhana. Masing-masing lokasi diambil 1 sampel, sehingga jumlah sampel minuman es buah produksi *home industry* sebanyak 10 sampel dan sampel es buah kemasan di swalayan sebanyak 5 sampel. Adapun sampel minuman es teh sebagai berikut:

Sampel	Warna	Rasa	Aroma
Sampel Pj 1	Cokelat pekat	Pahit	Khas teh
Sampel Pj 2	Cokelat	Manis	Khas teh
Sampel Pj 3	Cokelat	Manis	Khas teh
Sampel Pj 4	Cokelat	Sedikit pahit	Khas teh
Sampel Pj 5	Cokelat	Manis	Khas teh
Sampel Pj 6	Cokelat	Manis	Khas teh
Sampel Pj 7	Cokelat	Manis	Khas teh
Sampel Pj 8	Cokelat	Sedikit pahit	Khas teh
Sampel Pj 9	Cokelat pekat	Pahit	Khas teh
Sampel Pj 10	Cokelat pekat	Pahit	Khas teh
Kemasan 1	Cokelat	Sedikit Pahit	Khas teh
Kemasan 2	Cokelat	Pahit	Khas teh
Kemasan 3	Cokelat	Sedikit pahit	Khas teh
Kemasan 4	Cokelat	Sedikit pahit	Khas teh
Kemasan 5	Cokelat	Manis	Khas teh

#### 4.2 Uji Angka Lempeng Total (ALT) Bakteri Pada Sampel

Pengujian angka lempeng total untuk bakteri dilakukan menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA) diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri pada uji ALT pada sampel es teh produksi rumahan dan kemasan dapat dilihat pada lampiran, gambar koloninya dapat dilihat pada lampiran , dan rekapitulasi hasilnya dapat dilihat pada table 4.2 sebagai berikut:

**Tabel 4.2 Uji ALT bakteri pada sampel**

No	Sampel	Jumlah koloni bakteri rata-rata (CFU/ml)		Kesimpulan
1	Sampel PJ 1	$72 \times 10^3$	72.000	Tidak memenuhi syarat
2	Sampel PJ 2	$55 \times 10^3$	55.000	Tidak memenuhi syarat
3	Sampel PJ 3	$50 \times 10^3$	50.000	Tidak memenuhi syarat
4	Sampel PJ 4	$77 \times 10^3$	77.000	Tidak memenuhi syarat
5	Sampel PJ 5	$76 \times 10^3$	76.000	Tidak memenuhi syarat
6	Sampel PJ 6	$54 \times 10^3$	54.000	Tidak memenuhi syarat
7	Sampel PJ 7	$71 \times 10^3$	71.000	Tidak memenuhi syarat
8	Sampel PJ 8	$91 \times 10^3$	91.000	Tidak memenuhi syarat
9	Sampel PJ 9	$72 \times 10^3$	72.000	Tidak memenuhi syarat
10	Sampel PJ 10	$86 \times 10^3$	86.000	Tidak memenuhi syarat
11	Kemasan 1	$3,0 \times 10^1$	30	Memenuhi syarat
12	Kemasan 2	$3,4 \times 10^1$	34	Memenuhi syarat
13	Kemasan 3	$4,1 \times 10^1$	41	Memenuhi syarat
14	Kemasan 4	$3,5 \times 10^1$	35	Memenuhi syarat
15	Kemasan 5	$2,6 \times 10^1$	26	Memenuhi syarat

**Tabel 4.2** di atas menunjukkan bahwa terdapat cemaran bakteri di dalam minuman es teh buatan rumahan yang tidak memenuhi persyaratan yaitu sampel

1 sampai 10 melebihi yang ditetapkan oleh Badan POM dan SNI 3143:2011  
Angka lempeng total untuk bakteri adalah  $1 \times 10^2$

Pada hasil pemeriksaan angka lempeng total menunjukkan sepuluh sampel memiliki angka cemaran bakteri yang melebihi batas hal tersebut dapat terjadi karena higiene dan sanitasi yang kurang diperhatikan menjadi faktor penyebab terjadinya kontaminasi bakteri pada minuman es teh. Faktor higiene dan sanitasi yang berpeluang sebagai sarana kontaminasi bakteri meliputi tempat pembuangan sampah dan kebersihan lantai, wadah es, kesehatan penyaji, kebersihan pakaian penyaji dan perilaku penyaji. Penyaji dalam keadaan sakit infeksi menular (batuk, sering bersin dan lain-lain) sehingga meningkatkan kemungkinan minuman es teh terkontaminasi bakteri.

Pakaian atau perlengkapan yang digunakan penyaji dalam keadaan kurang bersih. Kesadaran penyaji untuk berperilaku bersih dan sehat saat menyajikan es teh masih kurang karena banyak penyaji yang mengunyah makanan dan tidak mencuci tangan terlebih dahulu sebelum menyajikan. Kesamaan tersebut menyebabkan semua sampel minuman es teh (100%) terkontaminasi bakteri.

Minuman es teh kemasan, walaupun terdapat cemaran bakteri, namun seluruhnya memenuhi batas persyaratan sekitar  $10^1$  hal ini masih diperbolehkan karena minum es teh bukan produk steril dan masih diperbolehkan adanya kandungan bakteri di bawah angka yang diizinkan

Adanya cemaran bakteri pada minuman es teh kemasan pada waktu pengolahan menggunakan peralatan yang pada saat pengolahan, dan waktu pengemasan juga kurang memperhatikan higienitas mesin

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- a. Terdapat cemaran bakteri di dalam minuman es teh *Home industry* dan minuman es teh kemasan yang beredar di swalayan di daerah Kelurahan Sudirejo
- b. Terdapat jumlah koloni cemaran bakteri minuman es teh *Home industry* melebihi persyaratan yang ditetapkan oleh badan POM dan SNI 3143:2011 yaitu Angka lempeng total  $1 \times 10^2$  dan minuman es teh kemasan masih memenuhi standart persyaratan.
- c. Terdapat perbedaan jumlah cemaran bakteri antara minuman es teh *Home industry* dan minuman es teh kemasan

#### **5.2 Saran**

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk meneliti Uji ALT pada sampel minuman lain yang di buat langsung oleh penjualnya, untuk penjual minuman es teh home industri diharapkan agar lebih menjaga kebersihan dari pembuatan minuman es teh, baik dalam proses pembuatan harus menggunakan air yg bersih, pencucian alat yang baik. Dan pada pabrik industri minuman es teh kemasan lebih meningkatkan kualitas dalam pembuatan minuman es teh kemasan serta lebih memperhatikan hygienitas dalam suatu produk sebelum diedarkan di swalayan dan pasaran

## DAFTAR PUSTAKA

- Alifia, E. S., & Aji, O. R. (2021). Analisis Keberadaan Coliform dan Escherichia coli pada Es Batu dari Jajanan Minuman di Pasar Tengah Bandar Lampung. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 13(1): 74-81.
- Anggraini, T. (2017). *Proses dan Manfaat Teh*. Cetakan ke – 1. Padang: Penerbit Erka,
- Atmanto, Y. A., Asri, L. A., & Kadir, N. A. (2022). Media pertumbuhan kuman. *Jurnal medika utama*, (04), 3069-3075.
- Ayu, L., Indradewa, D., & Ambarwati, E. (2016). Pertumbuhan, Hasil Dan Kualitas Pucuk Teh (*Camellias Sinensis*( L.) Kuntze) Di Berbagai Tempat Tinggi. *Jurnal Core*, 15(1), 165–175.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf>
- Hakim, S., Suroso, E., Nurainy, F., Hidayati, S., Teknologi, J., Pertanian, H., Pertanian, F., & Lampung, U. (2022). (2022) 53 Analisis Tingkat Kepentingan dan Kinerja Atribut Teh Pucuk Harum. 1(1), 53–60.
- Jawetz, E., J.L. Melnick, and E.A. Adelberg. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Jawetz, E., J.L. Melnick, and E.A. Adelberg. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 20, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kurniati, I. D., Setiawan, R., Rohmani, A., Lahdji, A., Tajally, A., Ratnaningrum, K., Basuki, R., Reviewer, S., & Wahab, Z. (2015). *Buku Ajar*.
- Lamatokan, M. F. E., Sari, A. N., Nurhayati, N., & Pramonodjati, F. P. F. (2023). Uji Cemarkan Bakteri Salmonella sp., Escherichia coli, Shigella sp., dan Staphylococcus aureus Pada Jajanan Kue Tradisional di Pasar Kota Surakarta. *Avicenna: Journal of Health Research*, 6(1), 11-20.
- Mailoa, M. N., Lokollo, E., Nendissa, D. M., & Harsono, P. I. (2019). Karakteristik Mikrobiologi dan Kimiawi Ikan Tuna Asap. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1), 89-99.



- Murwani, S. 2015. Dasar-Dasar Mikrobiologi Veteriner. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Nugraha, A., Ujang, S., dan Megawati, S. 2017. Faktor Determinan Preferensi dan Perilaku Konsumsi Teh Hitam dan Hijau. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, 14(3), 198–208.
- Rafika, L. A., Astuti, S., & Safitri, C. (2023). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Konsumen Teh Raja *Factors Affecting Consumer Demand for Raja Tea*. 23(1), 96–108.
- Soedarto. 2015. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta : Sagung Seto.
- Sundari, S., & Fadhlani. (2019). Uji Angka Lempeng Total ( ALT ) pada Sediaan Kosmetik Lotion X di BBPOM Medan. *Jurnal Biologica Samudra*, 1(1), 25–28.
- Syalsabila, S. (2023). Analisis Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Konsumen Dalam Keputusan Pembelian Produk Minuman Es Teh Poci. Prosiding : Seminar Nasional Ekonomi Dan Teknologi, 160–165. <https://doi.org/10.24929/prosd.v0i0.2819>
- Vaidyanathan, R., Kalishwaralal, K., Gopalram, S., & Gurunathan, S. (2010). Retraction notice to Nanosilver - The burgeoning therapeutic molecule and its green synthesis [Biotech Adv. 27, (2009), 924-937]. *Biotechnology Advances*, 28(6), 940. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2010.08.010>
- Yuliana, A., & Amin, S. (2016). Analisis Mikrobiologi Minuman Teh Kemasan Berdasarkan Nilai Apm Koliform. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v15i1.142>
- Widyastuti, D. A., & Rachmawati, R. C. (2022). Identifikasi Genera Bakteri Coliform Pada Air Sungai Desa Datar Kabupaten Jepara. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 14(2), 124-131.
- Wulandari, Nisa, S. Y., Taryono. SiwiIndarti. & Sayekti, R. S. Rr. Sterilisasi Peralatan dan Media Kultur Jaringan. *Journal of Agrotechnology Innovation* Volume4(2),2021,16-19
- Wulansari, N. T., Marjati, J., Yuliantika, L. A., & Strisanti, I. A. S. (2017). Analisis Bakteriologi Sampel Minuman Yang Diambil Dari Area Sekitar

Kampus II Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bali. Jurnal Metamorfosa, 4(2): 224-230.

**Lampiran 1.** Sampel minuman es teh home industry yang beredar di beberapa kawasan Kelurahan Sudirejo



Sampe 1

Sampel 2

Sampel 3

Sampel 4

Sampel 5



Sampel 6

Sampel 7

Sampel 8

Sampel 9

Sampel 10

**Lampiran 2.** Sampel minuman es teh kemasan yang di jual di swalayan kawasan Kelurahan Kudirejo



Kemasan 1

Kemasam 2



Kemasan 3

Kemasan 4



Kemasan 5

**Lampiran 3.** Pengenceran sampel uji angka lempeng total (ALT) bakteri



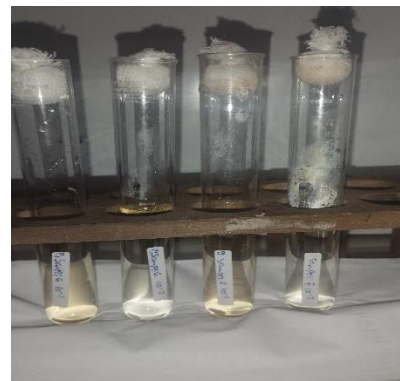
Pengenceran sampel 1



Pengenceran sampel 2



Pengenceran sampel 3



Pengenceran sampel 4

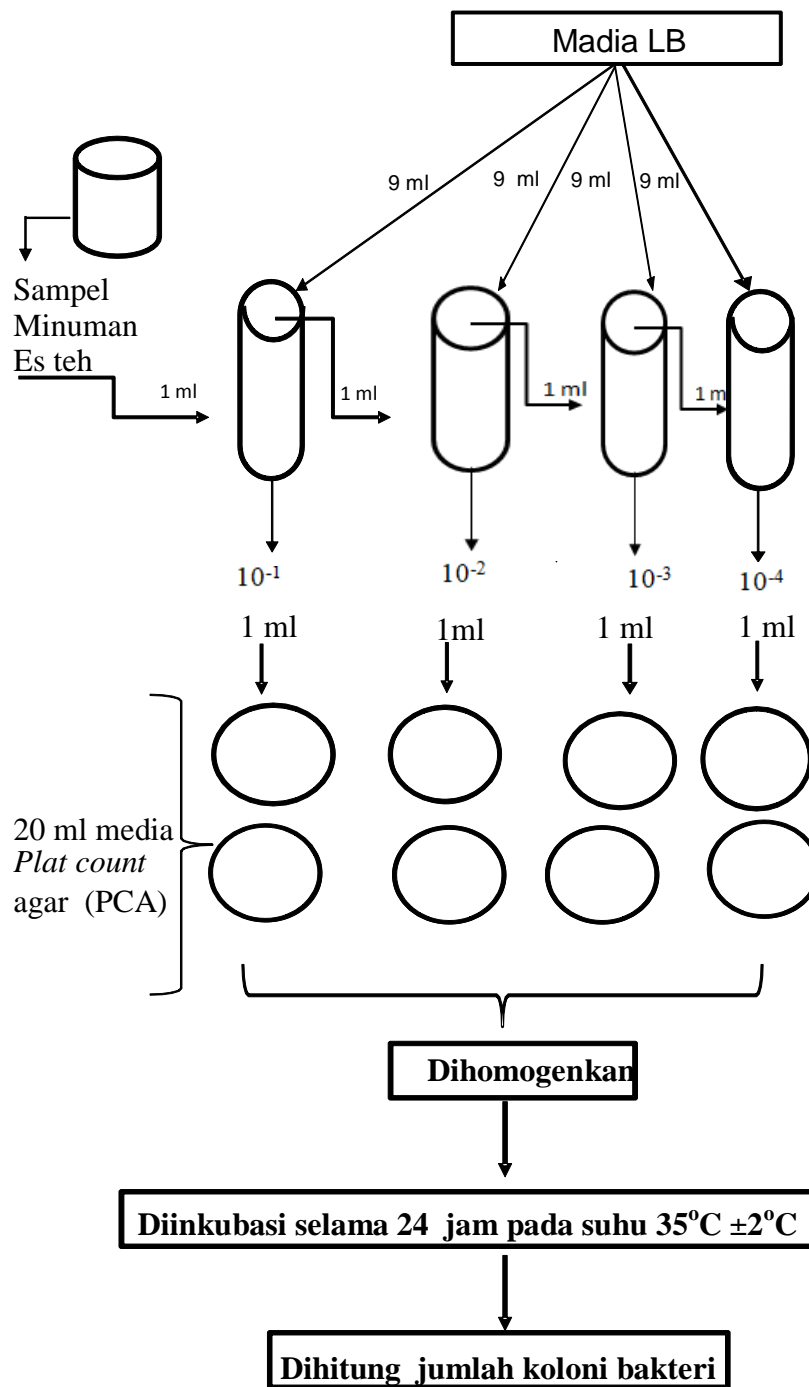


Pengenceran sampel 5



Pengenceran sampel 6

**Lampiran 4.** Bagan alir uji ALT koloni bakteri pada sampel es teh



**Lampiran 5.** Contoh perhitungan jumlah koloni bakteri hasil Uji ALT

Sampel	Pengulangan	Jumlah koloni (CFU/ml)				Rata-rata jumlah koloni (CFU/ml)
		$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	72.000
Sampel es teh pinggir jalan 1	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	76	8	
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	60	7	

$$\begin{aligned}\text{Data petri I} &= \frac{(76 \times 1000) + (8 \times 10000)}{2} = (76 \times 10^3) + (80 \times 10^3) \\ &= 78 \times 10^3 \text{ CFU/ml}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Data petri II} &= \frac{(60 \times 1000) + (7 \times 10000)}{2} = (60 \times 10^3) + (70 \times 10^3) \\ &= 65 \times 10^3 \text{ CFU/ml}\end{aligned}$$

$$\text{Jumlah koloni bakteri rata-rata} = \frac{78 + 65}{2} = 72 \text{ CFU/ml}$$

Dengan cara yang sama dihitung untuk sampel lainnya, hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6.

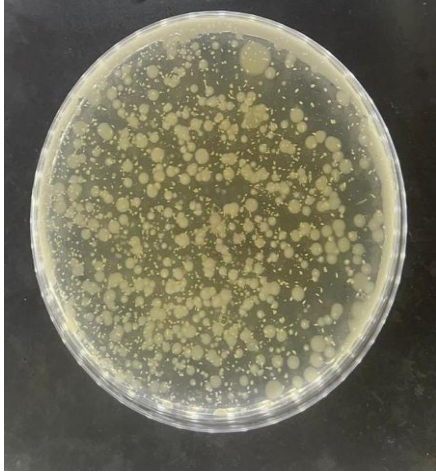
**Lampian 6.** Data dan hasil perhitungan jumlah koloni bakteri hasil uji ALT

Sampel	Pengula ngan	Pengenceran sampel				Jumlah koloni bakteri CFU/ml		Rata-rata jumlah koloni bakteri (CFU/ml)
		$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$			
Sampel Pj 1	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	76	8	$78 \times 10^3$	78.000	71.500
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	60	7	$65 \times 10^3$	65.000	
Sampel Pj 2	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	68	7	$69 \times 10^3$	69.000	54.500
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	40	4	$40 \times 10^3$	40.000	
Sampel Pj 3	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	52	5	$51 \times 10^3$	51.000	50.000
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	47	5	$49 \times 10^3$	49.000	
Sampel Pj 4	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	82	9	$86 \times 10^3$	86.000	77.000
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	75	6	$68 \times 10^3$	68.000	
Sampel Pj 5	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	77	8	$79 \times 10^3$	79.000	75.500
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	73	7	$72 \times 10^3$	72.000	
Sampel Pj 6	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	55	6	$58 \times 10^3$	58.000	54.000
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	50	5	$50 \times 10^3$	50.000	
Sampel Pj 7	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	72	7	$71 \times 10^3$	71.000	70.500
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	69	7	$70 \times 10^3$	70.000	

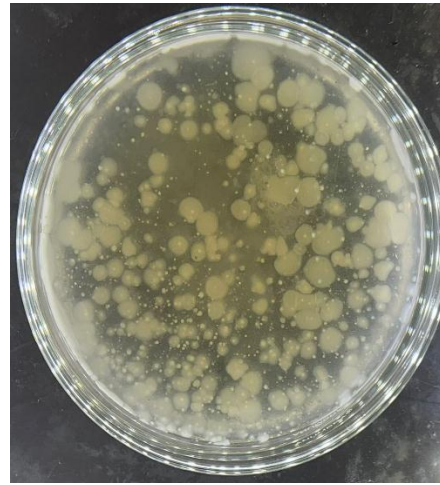


Sampel Pj 8	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	98	9	$94 \times 10^3$	94.000	91.000
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	88	9	$89 \times 10^3$	89.000	
Sampel Pj 9	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	70	8	$75 \times 10^3$	75.000	71.500
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	65	7	$68 \times 10^3$	68.000	
Sampel Pj 10	Petri I	Tidak terhitung	Tidak terhitung	93	9	$92 \times 10^3$	92000	85.500
	Petri II	Tidak terhitung	Tidak terhitung	78	8	$79 \times 10^3$	79.000	
Kemasan 1	Petri I	32	4	0	0	$3,6 \times 10^1$	36	30
	Petri II	26	2	0	0	$2,3 \times 10^1$	23	
Kemasan 2	Petri I	36	4	0	0	$3,8 \times 10^1$	38	34
	Petri II	30	3	0	0	$3,0 \times 10^1$	30	
Kemasan 3	Petri I	43	4	0	0	$4,2 \times 10^1$	42	41
	Petri II	39	4	0	0	$4,0 \times 10^1$	40	
Kemasan 4	Petri I	36	4	0	0	$3,8 \times 10^1$	38	35
	Petri II	32	3	0	0	$3,1 \times 10^1$	31	
Kemasan 5	Petri I	29	3	0	0	$3,0 \times 10^1$	30	26
	Petri II	25	2	0	0	$2,3 \times 10^1$	23	

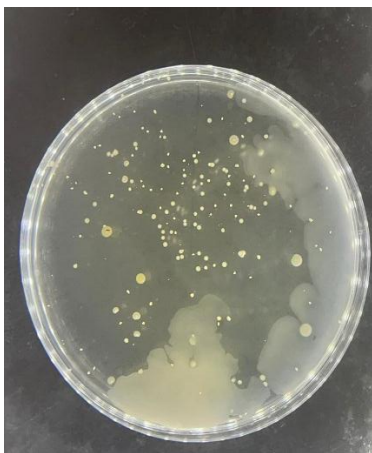
**Lampiran 7.** Contoh gambar koloni bakteri hasil uji ALT pada sampel minuman es teh *home industry*



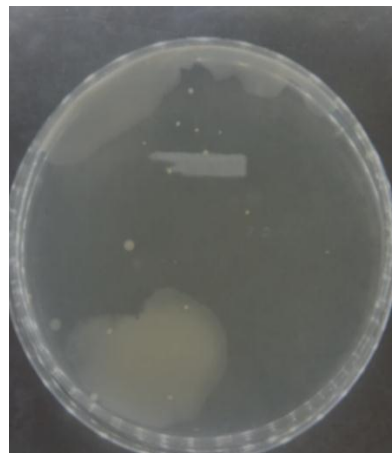
Sampel 1 pengenceran  $10^{-1}$   
jumlah koloni tidak terhitung



Sampel 1 pengenceran  $10^{-2}$   
jumlah koloni tidak terhitung

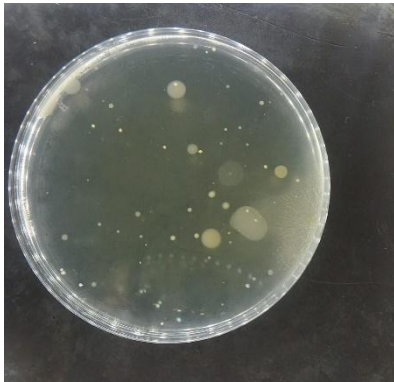


Sampel 1 Pengenceran  $10^{-3}$   
jumlah 76 koloni

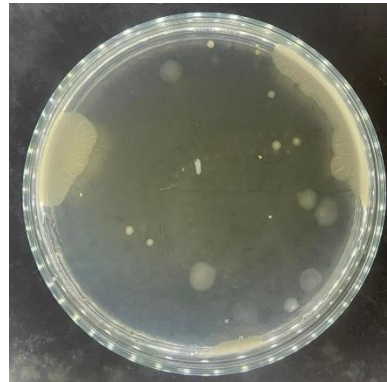


Sampel 1 pengenceran  $10^{-4}$   
jumlah 8 koloni

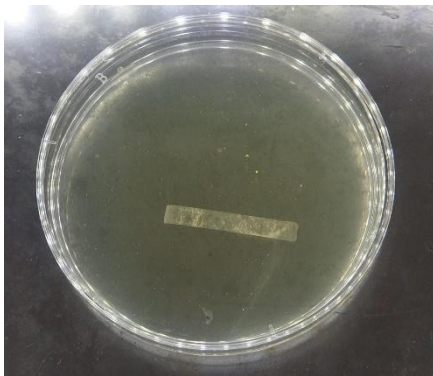
**Lampiran 8.** Contoh gambar koloni bakteri hasil uji ALT pada minuman es teh kemasan



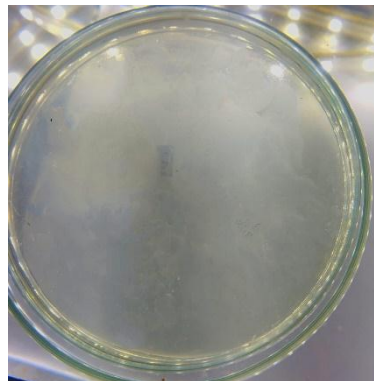
Kemasan 1 pengenceran  $10^{-1}$   
jumlah koloni 32



Kemasan 1 pengenceran  $10^{-2}$   
jumlah koloni 4



Kemasan 1 pengenceran  $10^{-3}$   
Jumlah koloni 0



Kemasan 1 pengenceran  $10^{-4}$   
jumlah koloni 0

**Lampiran 9.** SNI 3143-2011 minuman teh dalam kemasan

Tabel 1 - Syarat mutu minuman teh dalam kemasan

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	khas teh
1.2	Rasa	-	khas teh
2	Kadar polifenol	mg/kg	min. 400

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
3	Cemaran logam		
3.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
3.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,2
3.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0 maks. 150,0*
3.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03
4	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1
5	Cemaran mikroba:		
5.1	Angka lempeng total (35 °C, 48 jam)	koloni/mL	maks. $1 \times 10^2$
5.2	Bakteri Coliform	APM/100 mL	< 1,8
5.3	Escherichia coli	-	negatif / 100 mL
5.4	Salmonella sp.	-	negatif / 100 mL