

**IDENTIFIKASI BAKTERI *COLIFORM* PADA TEH MADU  
YANG DIJUAL DI PINGGIR JALAN KECAMATAN UJUNG  
BULU KABUPATEN BULUKUMBA**

**KARYA TULIS ILMIAH**



Oleh  
**Popi Puspita Tari**  
**E.22.07.054**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
PANRITA HUSADA BULUKUMBA  
2025**

**IDENTIFIKASI BAKTERI COLIFORM PADA TEH MADU  
YANG DIJUAL DI PINGGIR JALAN KECAMATAN UJUNG  
BULU KABUPATEN BULUKUMBA**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar Ahli Madya Teknologi  
Laboratorium Medis (Amd.Kes) Pada Program Studi DIII Teknologi  
Laboratorium Medis Stikes Panrita Husada Bulukumba



Oleh  
**Popi Puspita Tari**  
**E.22.07.054**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
PANRITA HUSADA BULUKUMBA  
2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**IDENTIFIKASI BAKTERI *COLIFORM* PADA TEH MADU YANG**  
**DIJUAL DI PINGGIR JALAN KECAMATAN UJUNG BULU**  
**KABUPATEN BULUKUMBA**

**KARYA TULIS ILMIAH**

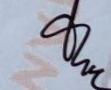
Disusun Oleh :  
POPI PUSPITA TARI  
NIM. E.22.07.054

KTI ini Telah Disetujui  
Pada Tanggal 25 Juli 2025

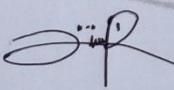
Pembimbing Utama

  
Andi Harmawati Novriani,HS.,S.ST.M.Kes  
NIDN. 091319005

Pembimbing Pendamping

  
Dr. Andi Suswandi, S.Kep, Ns, M.Kes  
NIDN. 0902017707

Pengaji Satu

  
Asriyani Ridwan, S.ST., M.Biomed  
NIDN. 0905059302

Pengaji Dua

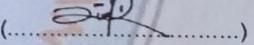
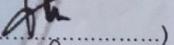
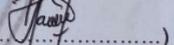
  
Dr. Asnidar, S.Kep., Ns, M.Kes  
NIDN. 0916068302

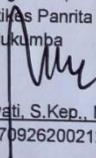
**LEMBAR PENGESAHAN**  
**IDENTIFIKASI BAKTERI COLIFORM PADA TEH MADU YANG**  
**DIJUAL DI PINGGIR JALAN KECAMATAN UJUNG BULU**  
**KABUPATEN BULUKUMBA**

KARYA TULIS ILMIAH

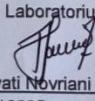
Disusun Oleh :  
POPI PUSPITA TARI  
NIM. E.22.07.054

Diujikan  
Pada 02 Juli 2025

1. Penguji 1  
Asriyani Ridwan, S.ST., M.Biomed  
NIDN. 0905059302 
2. Penguji 2  
Dr. Asnidar, S.Kep., Ns, M.Kes  
NIDN. 0916068302 
3. Pembimbing Utama  
Andi Harmawati Novriani HS., S. S. T., M. Kes  
NIDN. 0913119005 
4. Pembimbing Pendamping  
Dr. Andi Suswani, S.Kep., Ns, Mkes  
NIDN. 0902017707 

Mengetahui,  
Ketua Stikes Panrita Husada  
Bulukumba  


Dr. Muriyati, S.Kep., Ns., M.Kes  
NIP. 197709262002122007

Mengetahui,  
Ketua Program Studi DIII  
Teknologi Laboratorium Medis  


Andi Harmawati Novriani HS., S.S.T.M.Kes  
NIDN. 0913119005

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Popi Puspita Tari  
NIM : E.22.07.054  
Program Studi : DIII Teknologi Laboratorium Medis  
Judul KTI : Identifikasi Bakteri *Coliform* Pada Teh Madu Yang Dijual Di  
Pinggir Jalan Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan,  
Maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Bulukumba, 17 September 2025



Popi Puspit Tari

NIM. E.22.07.054

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan bimbingan-Nya saya dapat menyelesaikan KTI dengan judul "Identifikasi Bakteri *Coliform* Pada Teh Madu Yang Dijual Di Pinggi Jalan Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba". KTI ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan (Amd.Kes) pada program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Panrita Husada Bulukumba.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. H. Muhamad Idris Aman, S.Sos selaku Ketua Yayasan Panrita Husada Bulukumba yang telah menyiapkan sarana dan prasarana sehingga proses belajar dan mengajar berjalan dengan lancar.
2. Dr. Muriyati, S.Kep., M.Kes selaku Ketua STIKES Panrita Husada Bulukumba yang selalu memberikan motivasi sebagai bentuk kepedulian sebagai orang tua yang membimbing penulis selama penyusunan proposal ini.
3. Dr. Asnidar, S.Kep., Ns., M.Kes selaku Wakil Ketua 1 yang telah merekomendasikan pelaksanaan penelitian dan selaku penguji dua yang telah bersedia untuk membeikian arahan dan motivasi, dari awal penyusunan KTI ini.
4. Andi Harmawati Novriani, HS, S.S.T., M.Kes selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis yang telah membagi ilmu dan pengetahuan dan selaku pembimbing utama yang telah bersedia untuk

membeikan arahan dan motivasi, dari awal penyusunan KTI ini.

5. Dr. Andi Suswani M, S.Kep., Ns., M.Kes, selaku dosen pembimbing kedua yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dari awal sampai akhir penyusunan KTI
6. Asriyani Ridwan, S.ST., M.Biomed selaku penguji pertama yang telah bersedia memberikan bimbingan sejak awal sampai akhir penyusunan KTI.
9. Bapak/Ibu dosen dan seluruh staf STIKES Panrita Husada Bulukumba atas bekal, keterampilan, dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan.
10. Kepada orang tua tercinta Abd. Salam & Satriani saya ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya karena selalu memberikan doa, dan dukungan, serta semangat. Serta Saya Ucapan terima kasih juga kepada saudara-saudara saya Ahmad Rizal, Hipawati Dan Ihsanul Farid, yang telah menjadi sumber motivasi, tempat berbagi, dan selalu memberi dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses penulisan ini berlangsung.
11. Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada sahabat-sahabat terbaik saya cikideng : Ilda, Mutiara Nur Rahmila Agus yang bersama sejak PKKMB, Aulia Regina Putri, Agustriani, Nurhikmah, Cindy Claudianti, dan Siti Rahmadani yang telah membersamai perjalanan ini selama tiga tahun penuh. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan tanpa henti, tawa, semangat, bahkan Tangis saat masa-masa sulit menghampiri.

12. Saya juga menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada Sahabat saya Pemain Tenang : Nurfa Ahriani, Lilis Sukanda, Mudia Anggeraini yang telah menjadi bagian penting juga dalam proses ini. Terima kasih atas kerja sama, semangat, dukungan, dan kebersamaan yang diberikan selama masa penyusunan KTI ini baik dalam berdiskusi, saling membantu, maupun saling menyemangati.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian KTI ini. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah saya perbuat semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugrahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua, aamiin.

Bulukumba, Juli 2025

Penulis

## ABSTRAK

**Identifikasi Bakteri *Coliform* Pada Minuman Teh Madu Yang Dijual Di Pinggir Jalan Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba, Popi Puspita Tari<sup>1</sup>, Andi Harmawati N<sup>2</sup>, Dr. Andi Suswani<sup>3</sup>.**

**Latar Belakang :** Pengelolahan makanan dan minuman yang tidak higienis dan sanitasi yang buruk dapat menyebabkan kontaminasi bakteri, terutama bakteri *Coliform*, yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan pada konsumen, seperti diare. Air dan makanan merupakan sarana penyebaran infeksi yang penting. Di Indonesia, *Coliform* dijadikan indikator kontaminasi air. Teh madu, sebagai minuman populer, berisiko terkontaminasi jika tidak diolah atau disajikan secara higienis, yang dapat menyebabkan diare. Observasi awal di Kecamatan Ujung Bulu menunjukkan kondisi sanitasi dan higiene penjual teh madu yang belum memenuhi standar, seperti tidak menggunakan celemek, tutup kepala, atau mencuci tangan dengan benar, serta lokasi penjualan yang rentan terhadap debu dan pencemaran.

**Tujuan Penelitian :** Dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *coliform* Pada sampel Teh Madu Yang Dijual Di Pinggir Jalan Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba

**Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*). Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan penjual teh madu yang ada di Kecamatan Ujung bulu Kabupaten Bulukumba. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *Purposive sampling*. Yakni memenuhi kriteria yang bisa mempejual belikan teh madu tanpa es batu. Jadi, jumlah Teh dalam penelitian ini adalah 8.

**Hasil Dan Kesimpulan :** Hasil menunjukkan bahwa uji bakteriologi MPN (*Most Probable Number*) pada sampel Teh Madu Yang Dijual Di Pinggir Jalan Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba diperoleh 8 sampel tercemar bakteri golongan *Coliform* non fekal.

**Kata Kunci :** Bakteri *Coliform*, Teh Madu, metode MPN.

## ABSTRACT

**Identification of Coliform Bacteria in Honey Tea Beverages Sold on the Roadside in Ujung Bulu District, Bulukumba Regency, Popi Puspita Tari<sup>1</sup>, Andi Harmawati N<sup>2</sup>, Dr. Andi Suswani<sup>3</sup>.**

**Background:** Unhygienic food and beverage processing and poor sanitation can cause bacterial contamination, especially Coliform bacteria, which have the potential to cause health problems in consumers, such as diarrhea. Water and food are important means of spreading infection. In Indonesia, Coliform is used as an indicator of water contamination. Honey tea, as a popular drink, is at risk of contamination if not processed or served hygienically, which can cause diarrhea. Initial observations in Ujung Bulu District showed that the sanitation and hygiene conditions of honey tea sellers did not meet standards, such as not using aprons, head coverings, or washing hands properly, as well as sales locations that are prone to dust and pollution.

**Research Objective:** This study was conducted to determine whether or not there were coliform bacteria in samples of Honey Tea Sold on the Roadside in Ujung Bulu District, Bulukumba Regency.

**Method:** : This research is quantitative research with a descriptive approach using the MPN (Most Probable Number) method. The population in this study were all honey tea sellers in Ujung Bulu District, Bulukumba Regency. The sampling technique in this research is purposive sampling. Namely, it meets the criteria to be able to sell honey tea without ice cubes. So, the number of Teas in this study is 8.

**Results and Conclusions:** The results showed that the MPN (Most Probable Number) bacteriology test on samples of Honey Tea Sold on the Roadside in Ujung Bulu District, Bulukumba Regency obtained 8 samples contaminated with non-fecal Coliform bacteria.

**Keywords:** Coliform Bacteria, Honey Tea, MPN method.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Keaslian Penelitian.....	9
E. Manfaat Penelitian.....	10
1. Manfaat Teoritis .....	10
2. Manfaat Aplikatif .....	11
<b>BAB II .....</b>	<b>12</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>12</b>
A. Tinjauan Teori Tentang Minuman Teh Madu.....	12
1. Definisi Teh.....	12
2. Manfaat Teh .....	13
3. Jenis jenis teh.....	14
4. Definisi madu dan manfaatnya .....	17
B. Tinjauan Teori Tentang Bakteri .....	18
1. Pengertian Bakteri .....	18
2. Bakteri Coliform .....	19
3. Jenis-jenis bakteri coliform .....	20
4. Fakto-Faktor Yang Menyebabkan Pencemaran Bakteri Pada Teh Madu.....	21
C. Tinjauan Teori Tentang Metode Pemeriksaan <i>Coliform</i> .....	21
1. Metode Filtrasi .....	22
2. Metode Molekuler .....	22
3. Angka Lempeng Total (ALT).....	23

4. Metode MPN.....	24
D. Pewarnaan Gram .....	30
1. Kerangka Teori.....	32
2. Kerangka Konsep.....	33
<b>BAB III.....</b>	<b>34</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
A. Desain Penelitian .....	34
B. Variabel Penelitian .....	34
C. Defenisi Operasional .....	35
D. Lokasi dan waktu penelitian .....	36
E. Populasi dan sampel .....	36
F. Teknik pengumpulan data .....	37
G. Instumen penelitian .....	38
H. Alur Penelitian .....	47
I. Pengolahan dan analisis data .....	48
J. Etika dan ijin penelitian.....	48
K. Jadwal penelitian.....	50
<b>BAB IV.....</b>	<b>51</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
A. Hasil Penelitian.....	51
B. Pembahasan .....	55
C. Keterbatasan Penelitian .....	63
<b>BAB V.....</b>	<b>64</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>64</b>
A. Kesimpulan.....	64
B. Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Keaslian Penelitian.....	9
<b>Tabel 2.1</b> Tabel MPN 511 Menurut Formula Thomas.....	28
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Penelitian.....	49
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Uji Pada media LB.....	50
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji Pada media BGLB.....	51
<b>Tabel 4.3</b> Hasil uji pelengkap menggunakan media EMBA.....	52
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Uji Pewarnaan Gram mikroskopis.....	53

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Minuman teh .....	12
<b>Gambar 2.2</b> Teh hijau .....	14
<b>Gambar 2.3</b> Teh putih .....	15
<b>Gambar 2.4</b> Teh oolong .....	16
<b>Gambar 2.5</b> Teh hitam .....	16
<b>Gambar 2.6</b> Madu.....	17
<b>Gambar 2.7</b> Bakteri .....	18
<b>Gambar 2.8</b> Bakteri <i>Coliform</i> .....	19
<b>Gambar 2.9</b> Kerangka Teori.....	31
<b>Gambar 3.1</b> Alur Penelitian .....	46

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1** lembar Persetujuan Judul Proposal KTI

**Lampiran 2** Lembar Persetujuan ACC Poposal

**Lampiran 3** Lembar Persetujuan ACC Maju KTI

**Lampiran 4** Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

**Lampiran 5** Surat Penelitian Dari Lembaga UPPM Stikes Panrita Husada Bulukumba

**Lampiran 6** Surat Izin Penelitian Dari DPMPTSP Provinsi Sulawesi Selatan

**Lampiran 7** Surat Izin Penelitian Dari Kesbangpol

**Lampiran 8** Dokumentasi Penelitia

## **DAFTAR SINGKATAN**

MPN : *Most Probable Number*

ALT : Angka Lempeng Total

PCR : *Polymerase Chain Reaction*

APM : Angka Paling Mungkin

LB : *Lactose Broth*

BGLB : *Briliant Green Lactose Bile Broth*

EMBA : *Eosin Methylen Blue Agar*

## **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pengelolaan makanan dan minuman yang tidak higienis dan sanitasi yang buruk dapat menyebabkan adanya unsur-unsur di dalam makanan atau minuman yang dapat mengakibatkan masalah kesehatan bagi konsumen. Masalah kesehatan yang muncul termasuk gangguan pada sistem pencernaan yang ditandai dengan gejala seperti mual, sakit perut, muntah dan diare. Makanan dan air merupakan media untuk penyebaran infeksi dan tempat berkembang biaknya bakteri. Tingginya jumlah kontaminan dalam air membutuhkan standar tertentu untuk menjamin kebersihannya. Air yang terkontaminasi oleh bakteri pathogen dari saluran pencernaan sangat berbahaya jika dikonsumsi. Di Indonesia, bakteri yang digunakan sebagai indikator terkontaminasi air adalah *Coliform* (Najmah *et al.*, 2024).

Menurut laporan penelitian mengenai mutu air minum rumah tangga di Indonesia pada tahun 2020 yang membahas tingkat kualitas total *coliform* pada air siap minum menurut Provinsi terdapat 11,904 sampel di Indonesia yang angka *coliformnya* melebihi ambang batas yakni lebih dari 1 – 100 dengan jumlah terbanyak pada provinsi jawa timur yaitu 1.493 sampel dan terbanyak kedua yaitu jawa tengah sebanyak 1.275 sampel dan provinsi Sulawesi selatan terdapat 648 sampel yang melebihi ambang batas.

Bakteri *coliform* adalah salah satu jenis bakteri patogenik yang sering ditemukan di dalam air, keberadaan bakteri ini menjadi indikator apakah sebuah sampel air terkontaminasi oleh *pathogen* atau tidak. Terdapat dua kategori Bakteri *coliform* yaitu *coliform fecal* dan *non fecal*. Contoh *coliform* non-fekal yaitu *enterobacter aerogenes* yang dapat mengakibatkan infeksi *opertunistik* termasuk kanker. Adapun contoh *coliform fecal* adalah bakteri *Escherichia Coli* yang dapat menimbulkan masalah pada system pencernaan seperti diare (Kurahman *et al.*, 2022).

Teh adalah minuman yang paling banyak dikonsumsi oleh orang-orang setelah air. Diperkirakan, orang yang mengonsumsi the minimal 120 ml setiap harinya. Teh biasanya diminum sebagai pelengkap setelah makan dan acara-acara tadisional, sehingga dapat dikatakan bahwa tradisi minum teh telah mengakar dalam budaya masyarakat (Widodo *et al.*, 2021).

Madu adalah salah satu alternatif pemanis pengganti gula dalam minuman teh. Madu adalah cairan kental yang memiliki rasa manis yang dihasilkan oleh lebah dari nektar bunga tanaman (floral nektar) atau bagian lain dari tumbuhan (ekstra floral nektar) serta ekskresi serangga. Madu memiliki berbagai khasiat karena mengandung sejumlah nutrisi seperti karbohidrat, protein, asam amino, vitamin dan mineral (Zanuwarsa *et al.*, 2024).

Bakteri *coliform* bisa saja terdapat dalam minuman seperti teh madu jika tidak diolah atau disajikan dengan cara yang higienis. Sehingga dapat menyebabkan diare. Diare dapat menyebabkan dehidrasi, asidosis metabolik, hipokalemia, dan gangguan sirkulasi darah (Anggraini & Kumala, 2022). Jika tidak dipilih dengan hati-hati atau tidak melalui prosedur pengolahan yang benar, minuman tersebut dapat menjadi ancaman bagi kesehatan konsumen. Bahan-bahan berbahaya yang mencemari minuman berpotensi masuk ke dalam tubuh dan menyebabkan penyakit atau keracunan. Salah satu ancaman yang mungkin timbul adalah isiko biologis, yang mencakup pencemaran oleh mikroorganisme penyebab penyakit, virus, dan parosit. terpapar pada zat-zat tersebut bisa menyebabkan keracunan atau penyakit jika dikonsumsi oleh manusia (Hapsari *et al.*, 2021).

Semakin banyak kontaminasi bakteri Coliform, semakin besar pula kemungkinan adanya patogen lain, seperti bakteri, virus, dan parosit. dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 diatur bahwa batas maksimum untuk bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* adalah 0/100ml sampel. Sementara itu, menurut Badan Standar Nasional Indonesia syarat cemaran mikroba pada produk minuman teh yaitu mengandung angka paling mungkin bakteri <2/100 ml.

Faktor lain yang membuat bakteri mencemari minuman teh madu adalah karena udara, tempat penyimpanan, sisa teh, madu yang digunakan tidak diproses dengan benar, serta air yang digunakan. Pembuatan teh yang tidak benar, contohnya dengan menambahkan bahan yang tidak bersih , bisa meningkatkan kemungkinan terjadinya kontaminasi bakteri pada Air yang digunakan untuk membuat minuman teh bisa menjadi sumber kontaminasi bakteri *Coliform* Jika tidak direbus atau tidak terjamin kebersihannya, begitu juga madu yang digunakan. Ini memungkinkan bakteri masuk ke dalam minuman dan mengakibatkan pencemaran (As et al., 2024).

Berdasarkan penelitian Bahri Ayu Novia Purnama, tahun 2020 pada minuman teh yang dijual di warung di Daerah Balong Panggang Gresik, dilakukan pengujian terhadap 23 sampel di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya. Hasilnya menunjukkan bahwa 14 dari 23 sampel memiliki kandungan bakteri *Coliform* lebih dari 2/100 ml, yang menunjukkan bahwa sampel-sampel tersebut tidak memenuhi standar. Keadaan yang tidak memenuhi standar ini mungkin disebabkan oleh kebersihan tempat penjualan serta kualitas air yang digunakan untuk mencuci peralatan. Sementara itu, sebanyak 9 sampel uji lainnya tidak mengandung *Coliform*, yang berarti bahwa sampel-sampel tersebut memenuhi kriteria yang ditetapkan.

Ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk pemeriksaan bakteri *coliform* yang pertama metode Filtrasi namun metode filtrasi ini memiliki Kekurangan yaitu metode filtrasi Kurang akurat dalam menghitung jumlah mikroba yang banyak dalam sampel, kurang praktis dalam menghitung mikroba mikroarofilik atau anaerob, sampel dengan kekentalan tinggi dan banyak partikel sulit untuk dihitung jumlah mikroba (Nur, 2022).

Kedua metode molekuler metode ini memiliki keterbatasan yaitu proses ini sangat rentang terhadap hasil positif tidak akurat (*false positive*) yang bisa disebabkan oleh adanya kontaminasi yang terjadi saat pengambilan sampel, penyimpanan, pengiriman atau saat melakukan pemeriksaan tidak sesuai dengan standar (Wardani, 2021). Ketiga metode ALT (Angka Lempeng Total), metode ini memiliki kelemahan yaitu Hasil dari perhitungan tidak menceminkan total sel mikroba yang sesungguhnya, karena beberapa sel yang berada berdekatan dapat menggabungkan diri menjadi satu koloni. Selain itu, Medium dan kondisi inkubasi yang berbeda mungkin memberikan hasil yang beragam. Proses ini juga memakan waktu yang cukup lama dan memerlukan banyak bahan yang digunakan (Dwisari, 2021).

Keempat metode MPN (*Most Probable Number*) yaitu pendekatan yang telah diterapkan dalam penelitian ini. MPN (*Most*

*Probable Number)* dipilih karena MPN memiliki Keunggulan yang terletak pada sensitivitasnya terhadap konsentrasi rendah, akurasi yang dapat ditingkatkan dengan jumlah tabung uji, serta fleksibilitas media sesuai bakteri target dan juga waktu penggerjaan yang cepat . Hal ini menjadikan MPN sebagai metode yang efektif untuk pemantauan kualitas mikrobiologi (N. Agustina *et al.*, 2024).

Peneliti menetapkan Kecamatan Ujung Bulu di Kabupaten Bulukumba sebagai lokasi penelitian setelah melakukan observasi di area tersebut. Dari pengamatan yang dilakukan, ditemukan bahwa kondisi sanitasi dan higiene di kalangan penjual minuman teh madu di Ujung Bulu masih jauh dari memenuhi standar yang diperlukan. Yakni tidak Menggunakan celemek, dan penutup kepala , tidak membersihkan tangan sebelum menangani minuman, dan juga tidak mengenakan sarung tangan , tidak ada fasilitas untuk mencuci (alat, tangan, bahan minuman), serta tidak ada tempat sampah yang memadai, juga tidak telindungi dari debu dan pencemaran karena dekat dengan jalanan. Hal ini tidak sesuai dengan standar

Adapun Standar hygiene dan sanitasi Berdasarkan Kepmenkes tahun 2003, penjamah makanan ajanan saat melaksanakan tugas dalam pelayanan pengolahan makanan harus mematuhi kriteria tertentu, antara lain: tidak menderita penyakit yang mudah seperti : batuk, flu, pilek, diare, atau penyakit saluran pencernaan lainnya, Melindungi luka (untuk luka terbuka atau bisul), menjaga kebersihan tangan, rambut, kuku, dan pakaian,

menggunakan celemek serta penutup kepala, mencuci tangan setiap kali akan menangani makanan, Menggunakan alat atau perlengkapan saat menyentuh makanan, Tidak sambil merokok, menggaruk tubuh (telinga, hidung, mulut atau bagian lainnya), serta tidak batuk atau bersin di dekat makanan jajanan yang disajikan dan atau tanpa menutup mulut atau hidung.

Peralatan yang dipakai untuk mengolah dan menyajikan makanan jajanan harus sesuai dengan fungsinya dan memenuhi standar kebesihan, yaitu: peralatan yang telah digunakan harus dicuci dengan air bersih dan dengan sabun, Peralatan tersebut harus dikeringkan dengan alat pengering atau kain bersih, peralatan yang telah dibersihkan harus disimpan di tempat yang bebas pencemaran, dan tidak diperbolehkan menggunakan kembali peralatan yang dirancang hanya untuk sekali pakai (Kepmenkes, 2003).

Struktur tempat penjualan harus memenuhi syarat tertentu yaitu diantaranya : mudah untuk dibersihkan, Tersedia sumber air bersih, Tersedia tempat untuk menyimpan bahan makanan, Tersedia tempat penyimpanan makanan yang sudah siap jadi, ada tempat penyimpanan peralatan, disediakan area untuk mencuci (alat, tangan, bahan makanan), dan juga harus ada tempat sampah yang layak pakai, serta Harus terlindungi dari debu dan pencemaran (Kepmenkes, 2003)

Karna harga teh madu yang murah membuat minat beli konsumen terhadap produk minuman teh madu ini meningkat, sehingga peneliti merasa terdorong untuk melakukan penelitian mengenai identifikasi bakteri *coliform* pada minuman teh madu yang dijual di pinggir jalan di Kecamatan Ujung Bulu, Kabupaten Bulukumba. Meskipun sampai saat ini belum ada laporan tentang kejadian diare yang terkait dengan konsumsi minuman teh madu, pemeriksaan tetap diperlukan sebagai langkah antisipasi untuk mencegah kemungkinan terjadinya masalah kesehatan di masa depan.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu apakah terdapat bakteri *coliform* pada teh madu yang dijual di pinggir jalan, Kecamatan Ujung Bulu, Kabupaten Bulukumba?

### C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui adanya bakteri *coliform* pada teh madu dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) yang dijual di pinggir jalan Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba
2. Untuk mengetahui jenis bakteri *coliform* pada teh madu dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) yang dijual di pinggir jalan Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba

### D. Keaslian Penelitian

**Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian**

No	Penulis	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
1.	Muhammad Rifqi Abdillah, Muh. Ikhlas Arsul, Afrisusna wati Rauf ,Mukhrian i (2022)	Analisis Perbandingan Angka Bakteri <i>Coliform</i> antara Air Minum Isi UlangLangsu ngdi Depot dengan Air Minum Isi Ulang yang Beredar di Pasaran	Pemeriksaan bakteri <i>coliform</i>	Metode yang digunakan, dan Jenis sampel yang digunakan, Lokasi penelitian	Berdasarkan hasil pengujian cemaran total <i>Coliform</i> menunjukkan Seluruh sampel uji tidak memenuhi persyaratan standar cemaran total <i>Coliform</i> berdasarkan BPOM. Dan juga Terdapat perbedaan yang signifikan ( $p=0,000 < 0,05$ antara total bakteri 0,05 antara total bakteri <i>Coliform</i> pada sampel airminum isi ulang di depot dan toko yang beredar di kelurahan Romang Polong

2.	Irul Hidayati, Reni Ida Wati, Hanik Faizah, (2022)	Analisis Total Bakteri <i>Coliform</i> dan Identifikasi <i>Escherichia coli</i> pada Makanan dan Minuman Kantin X	Pemeriksaan bakteri <i>coliform</i> dan metode yang digunakan	Jenis sampel yang digunakan, lokasi penelitian	Hasil menunjukkan bahwa seluruh sampel makanan dan minuman dinyatakan positif tercemar bakteri <i>coliform</i> dan <i>E.coli</i> dengan nilai MPN melebihi nilai ambang batas	penelitian
3.	Oktafirani Al As , Misika Alam, M. Ibnu Ubaidillah , Dina Anjani (2024)	Analisis Cemaran Bakteri Pada Teh Manis	Pemeriksaan bakteri <i>coliform</i>	Jenis sampel yang digunakan, metode yang digunakan, Lokasi penelitian	Berdasarkan penelitian persentase pada 12 sampel teh manis yang dijual oleh pedagang es teh manis di Kecamatan Plumbon Kabupaten Cirebon sebesar 100% melebihi ambang batas syarat peraturan Badan POM RI No. 13 Tahun 2019, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.	hasil data

## E. Manfaat Penelitian

### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu literatur dan menjadi tambahan informasi yang berguna bagi para pembaca untuk meningkatkan mutu pendidikan Teknologi Laboratorium Medis, khususnya dalam melakukan pemeriksaan identifikasi bakteri *Coliform* pada teh madu yang dijual di pinggir jalan, Kecamatan Ujung Bulu, Kabupaten Bulukumba.

## 2. Manfaat Aplikatif

### a. Bagi Kesehatan

Memberikan informasi tentang manfaat minum teh madu yang mengandung *antioksidan* yang bermanfaat bagi tubuh untuk melawan radikal bebas dan juga dapat menurunkan tekanan darah tinggi.

### b. Bagi Peneliti

Dapat memberikan pengetahuan tambahan tentang bakteri *Coliform* dan minuman teh madu.

### c. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi terhadap masyarakat tentang kualitas mikrobiologi pada minuman teh madu yang dijual di Pinggir Jalan Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Teori Tentang Minuman Teh Madu

##### 1. Definisi Teh



Gambar 2.1 Minuman teh (Sumber : Septi, 2019)

Teh (**gambar 2.1**) merupakan olahan minuman yang mengandung kafein, yang dihasilkan dengan menyeduh daun atau pucuk daun dari tumbuhan *Camellia sinensis* menggunakan air panas. Minuman teh ini banyak dinikmati karena memiliki aroma dan cita rasa yang khas. Metode penyajian teh pun sangat bervariasi salah satunya dengan menambahkan madu sebagai pemanis. Pada awalnya, istilah teh hanya merujuk pada teh yang berasal dari tanaman *Camellia sinensis*, seperti teh hitam, teh hijau, dan teh oolong. Jenis teh lainnya yang sudah dikenal yaitu teh herbal. Teh herbal adalah hasil olahan teh yang tidak diperoleh dari daun teh tanaman *Camellia sinensis* (Amanto et al., 2020).

Teh adalah sebuah jenis minuman tanpa alkohol yang dibuat dari daun teh yang telah melalui proses pengolahan tertentu. Bahan kimia yang terkandung dalam daun teh terdiri dari empat kelompok yaitu *substansi fenol* (*catechin* dan *flavanol*), *substansi*

bukan *fenol* (*pektin, resin, vitamin, dan mineral*), *substansi aromatik, dan enzim-enzim* (Widodo *et al.*, 2021).

## 2. Manfaat Teh

Teh adalah jenis tanaman yang memiliki manfaat sebagai ramuan herbal. Teh berkualitas dihasilkan dari bagian pucuk dan dua hingga tiga helai daun muda, karena daun yang masih muda tersebut mengandung senyawa polifenol, kafein, dan asam dalam jumlah yang cukup banyak. Senyawa metabolit sekunder yang paling melimpah dalam daun teh adalah fenol yang mencapai 15 hingga 36 persen. Fenol memiliki potensi sebagai antioksidan yang dapat mengurangi radikal bebas karena jumlah gugus hidroksil pada struktur molekulnya. Polifenol yang terdapat dalam teh banyak dimanfaatkan sebagai antioksidan dalam terapi berbagai penyakit. Mengonsumsi teh hijau dapat menurunkan kadar tekanan darah, yang pada gilirannya bisa mengurangi risiko komplikasi. Berbagai manfaat senyawa bioaktif dalam teh termasuk sebagai agen anti kanker, menurunkan kolesterol, mengurangi kadar gula darah, dan yang paling dikenal adalah sebagai antioksidan. Sebagai sumber bioaktif, terutama senyawa antioksidan alami, teh semakin populer sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya senyawa antioksidan alami (Azizah *et al.*, 2022).

### 3. Jenis jenis teh

Umumnya, teh dibagi menjadi empat jenis, yakni teh hijau, teh putih, teh oolong, dan teh hitam. Jenis-jenis ini dibedakan berdasarkan proses pembuatannya: teh hijau dan putih diproduksi tanpa melalui proses fermentasi, sedangkan teh oolong dihasilkan dengan proses fermentasi yang setengah jalan, dan teh hitam terbuat dari proses fermentasi yang sepenuhnya lengkap. (Fadhilah et al., 2021).

#### 1) Teh Hijau



Gambar 2.2 Teh hijau (Sumber : Anggraini, 2017)

Teh hijau (**gambar 2.2**) adalah jenis teh yang tidak melalui fermentasi namun melalui pengeringan serta penguapan daun. Teh hijau kaya akan aktivitas antioksidan berkat kandungan *katekin* yang ada di dalamnya. Teh hijau digunakan untuk mencegah beragam masalah kesehatan. Nutrisi, fungsi kekebalan tubuh, *farmakologis* dan *fisiologis*. Teh hijau adalah memiliki komponen bioaktif yang tersedia seperti kafein, *L-theanine*, *polifenol* dan lainnya, yang dapat menawarkan banyak manfaat dalam pengobatan dan

pencegahan berbagai penyakit pada hewan dan manusia (Fahmi, 2022) .

2) Teh putih



**Gambar 2.3 Teh putih** (Sumber : Anggraini, 2017)

Teh putih /*Camellia sinensis* L (**gambar 2.3**) merupakan minuman yang terbuat dari pucuk daun teh muda yang belum mengalami proses fermentasi. Saat ini teh putih telah menjadi pilihan baru sebagai alternatif minuman di Indonesia dengan banyak manfaat , termasuk memiliki berbagai aktivitas seperti antioksidan, antimikroba dan antikolesterol. Teh putih juga dapat menghambat enzim  $\alpha$ -glucosidase dan xanthin oksidase. Senyawa utama dalam teh putih yang diduga berperan dalam aktivitas farmakologis ini adalah kelompok senyawa polifenol (Rustamsyah *et al.*, 2023).

3) Teh oolong



**Gambar 2.4 Teh oolong** (Sumber : Anggraini, 2017)

Teh oolong (**gambar 2.4**) adalah teh yang diolah dengan metode semi fermentasi sehingga mengakibatkan senyawa *theaflavin*, *flavonol glycosides*, dan katekin meningkat, hal ini berpengaruh terhadap aroma dan cita rasa. Karakteristik aroma dan rasa pada teh oolong tersebut terjadi pada proses pelayuan yang dapat mempertahankan senyawa *volatile terpenoid* dan *phenylpropanoid* (Rustamsyah *et al.*, 2023)

4) Teh hitam



**Gambar 2.5 Teh hitam** (Sumber : Mandala, 2017)

Teh hitam (**gambar 2.5**) Teh memiliki sejumlah keuntungan bagi kesehatan tubuh dan dapat dinikmati saat diseduh. Biasanya, teh berasal dari pengolahan pucuk daun teh (*Camellia sinensis*). Teh hitam adalah

jenis teh yang melalui proses fermentasi dan dibuat dari daun teh. Fermentasi daun teh melibatkan paparan daun terhadap udara luar, yang menyebabkan proses oksidasi pada daun teh. Pada pengolahan teh hitam, proses fermentasi berlangsung lebih lama dibandingkan dengan jenis teh lainnya, yang berperan dalam memberikan warna gelap serta rasa pahit ketika diseduh. Teh hitam kaya akan senyawa, seperti *flavonoid* dan senyawa *fenolik*, yang berfungsi sebagai *antioksidan* (Suseno *et al.*, 2023).

#### 4. Definisi madu dan manfaatnya



Gambar 2.6 Madu (Sumber : Raissa Yulianti, 2023)

Madu (**gambar 2.6**) adalah cairan yang dihasilkan secara alami oleh lebah madu, yang berasal dari nektar bunga atau bagian lain dari flors. Selain berfungsi sebagai bahan yang meningkatkan rasa madu (*flavoring agent*), madu juga dikenal sebagai agen antioksidan, antimikroba, pengatur kadar gula dalam darah, serta dapat memperkuat sistem kekebalan tubuh. Madu dinilai berkualitas baik jika memenuhi sejumlah standar tertentu. Penilaian Kualitas madu bisa didasarkan pada kadar air, gula dan tingkat keasaman (Adityarini *et al.*, 2020).

Madu adalah cairan kental alami yang manis yang dibuat oleh lebah setelah mereka mengumpulkan nektar dari bunga dan sumber-sumber manis lainnya dari tanaman. Madu kaya akan nutrisi serta mengandung senyawa bioaktif seperti karbohidrat, enzim, asam amino, asam asam organik, mineral, vitamin, bahan aromatik, *polifenol*, pigmen, lilin dan polen yang berkontribusi pada warna dan aroma dan rasa. Komposisi dan kualitas madu tergantung pada sumber nectar tumbuhan, lokasi, musim, dan iklim, jenis pengolahan dan penyimpanan (Ayuningtiyas *et al.*, 2024).

## B. Tinjauan Teori Tentang Bakteri

### 1. Pengertian Bakteri



Gambar 2.7 Bakteri (Sumber : Muhammad zaenuddin, 2023)

Bakteri (**gambar 2.7**) adalah kelompok makhluk mikroskopis yang biasanya terdiri dari satu sel dan tidak mempunyai membran inti sel. Umumnya, makhluk ini memiliki dinding sel meskipun tidak mengandung klorofil. Meskipun ukurannya kecil, bakteri memiliki peranan yang krusial dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa jenis bakteri diketahui memberikan manfaat bagi kehidupan, misalnya bakteri yang digunakan dalam industri

makanan. Namun, ada juga bakteri yang bersifat merugikan, seperti bakteri yang dapat merusak makanan dan bahkan dapat menyebabkan infeksi serta penyakit pada manusia (Febriza *et al.*, 2021).

## 2. Bakteri Coliform



**Gambar 2.8 Bakteri Coliform** (Sumber : Puspita Irdha Nabilah, 2021)

*Coliform* (**gambar 2.8**) adalah bakteri aerob fakultatif yang berbentuk silindris dan dapat memfermentasi laktosa menjadi asam serta gas dalam kurun waktu 48 jam pada temperatur 37°C (Nur Chasanah *et al.*, 2024). *Coliform* merupakan kelompok bakteri gram negatif yang tidak memiliki spora, biasanya dapat menghasilkan gas jika tumbuh dalam media laktosa. Bakteri *Coliform* merupakan sekelompok mikroorganisme yang berfungsi sebagai indikator kebersihan air, yang menunjukkan bahwa kualitas air akan lebih baik jika jumlah *Coliform* di dalamnya rendah. Sumber pencemaran bakteri *Coliform* berasal dari berbagai sumber seperti buah-buahan, sayuran mentah, tinja dari individu yang terinfeksi, makanan yang terkontaminasi, daging yang belum dimasak dengan baik, serta air yang tercemar, terutama air yang tidak direbus (Febriza *et al.*, 2021).

Bakteri *Coliform* adalah jenis bakteri yang digunakan untuk menunjukkan adanya pencemaran dari limbah dengan tingkat kebersihan yang buruk pada air, makanan, dan produk susu. Bakteri *coliform* yang ditemukan dalam makanan adalah mikroorganisme yang berpotensi menyebabkan penyakit dan menghasilkan racun, yang dapat membahayakan Kesehatan (Wahyuni & Sunu, 2023).

Kehadiran bakteri *coliform* dalam air menjadi indikator penting untuk menilai keamanan air untuk digunakan dalam kegiatan sehari-hari seperti minum, perikanan, dan peternakan. *Coliform* merupakan kelompok bakteri yang sering digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan, dengan ciri-ciri seperti sifat gram negatif, tidak berspora, kemampuan untuk menghasilkan gas dan asam dari fermentasi laktosa pada suhu 35-37°C (Wulandari & Sherra, 2024).

### **3. Jenis-jenis bakteri coliform**

Bakteri *Coliform* terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu *Coliform non fekal* dan *Coliform fekal*.

#### **1) Bakteri *Coliform non fekal***

*Coliform non fecal* merupakan kelompok bakteri *coliform* yang bisa dijumpai pada hewan atau tumbuhan yang sudah mati atau dalam keadaan membusuk, contohnya adalah *Enterobacter aerogenes* (Sianipar et al., 2022).

## 2) Bakteri *Coliform fekal*

Merupakan salah satu jenis *Coliform* yang mampu memfermentasi laktosa pada temperatur 44°C, contohnya *Escherchia coli* yang berasal dari tinja (Riyanti et al., 2021). Bakteri *Coliform Fecal* merupakan kelompok mikroorganisme yang berasal dari kotoran manusia dan hewan serta dapat ditemukan dalam jumlah yang tinggi. Karena alasan tersebut, bakteri ini sering dijadikan sebagai penanda mutu makanan dan air. Bakteri dari kelompok *coliform* memiliki sifat toksik dan dapat mengganggu sistem pencernaan (Sianipar et al., 2022).

## 4. Fakto-Faktor Yang Menyebabkan Pencemaran Bakteri Pada Teh Madu

Faktor-faktor yang berperan dalam pencemaran bakteri pada sampel minuman teh meliputi udara, tempat penyimpanan, sisa teh, dan air. Kontaminasi juga dapat terjadi melalui udara, tanah, air, kotoran, kebersihan individu, serangga, alat serta tempat, pengemasan, dan bahan tambahannya yaitu madu (As et al., 2024)

## C. Tinjauan Teori Tentang Metode Pemeriksaan *Coliform*

Ada 3 metode yang bisa dipakai untuk melakukan pemeriksaan bakteri *coliform* diantaranya : metode filtrasi, metode molekuler dan uji MPN (Najmah et al., 2024). Dan juga metode ALT dalam Jurnal (As et al., 2024).

## 1. Metode Filtrasi

Metode membran filter adalah cara standar untuk menilai kualitas air. Dasar dari metode ini adalah proses penyaringan yang bertujuan menangkap mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan kapang. Media *Chromocult* bisa digunakan dalam pengujian membran filter yang dibuat khusus untuk mencegah pertumbuhan berbagai jenis bakteri. Cara kerja membran filter didasarkan pada penahanan partikel-partikel yang ada dalam air ketika melewati permukaan atas membran filter.(Herlina *et al.*, 2023).

Keunggulan dari metode ini yaitu Mampu menganalisa sampel kandungan mikroba yang sedikit, bisa menganalisis sampel dengan waktu singkat dalam volume yang besar (Nur, 2022).

## 2. Metode Molekuler

Teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) merupakan salah satu metode deteksi molekuler yang dipakai untuk mengenali infeksi yang disebabkan oleh *Escherchia coli* (Ismaun *et al.*, 2021). Reaksi polimerase berantai yang lebih dikenal sebagai *polymerase chain reaction* (PCR), adalah suatu proses sintesis enzimatik yang bertujuan untuk memperbanyak nukleotida secara invitro. Metode PCR mampu meningkatkan jumlah urutan DNA hingga ribuan bahkan jutaan kali dari jumlah awal, sehingga jika dalam sampel hanya terdapat sedikit sel yang memenuhi

batas deteksi PCR maka sel tersebut dapat diperbanyak dan terbaca pada *gel agarose* (Ismaun *et al.*, 2021).

Keunggulan dari metode ini Metode ini bisa digunakan untuk mengidentifikasi dengan cepat, tepat, dan sensitif terhadap bakteri tertentu yang bersifat *fastidius*, yaitu bakteri yang sulit untuk tumbuh dan memerlukan waktu yang lama untuk berkembang. Selain itu, cara ini dapat mengurangi kemungkinan infeksi bagi petugas laboratorium. Teknik PCR ini memiliki kemampuan untuk melakukan pengujian diagnostik terhadap bakteri dengan tingkat sensitifitas dan spesifisitas yang tinggi, serta lebih efisien dalam hal waktu dibandingkan dengan metode uji diagnostik lainnya. Metode PCR dapat menemukan mikroorganisme meskipun dalam jumlah yang sangat sedikit (Khariri *et al.*, 2020)

### **3. Angka Lempeng Total (ALT)**

Angka Lempeng Total (ALT) adalah pertumbuhan bakteri mesofil aerob setelah sampel diinkubasi dalam perbenihan yang cocok selama 24-48 jam pada suhu 37°C. Uji ALT (Angka Lempeng Total) mengandung prinsip yaitu pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah ciplikan diinokulasikan pada lempeng agar dengan cara tuang dan diinkubasi pada suhu yang sesuai. Pengujian dilakukan secara duplo. Setelah inkubasi, dipilih cawan petri dari satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 30-300 koloni. Jumlah koloni rata-rata dari

kedua cawan dihitung lalu dikalikan dengan faktor pengencerannya. Hasil dinyatakan sebagai Angka Lempeng Total (ALT) dalam tiap gram (Elenia *et al.*, 2020)

Metode ini memiliki keunggulan 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 (Widhiastuti, 2019)

#### 4. Metode MPN

##### a. Pengetian MPN

*Most Probable Number* (MPN) atau APM (Angka Paling Mungkin) merupakan metode yang paling sederhana yang digunakan untuk menguji kualitas air. Metode MPN ini merupakan metode yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam serial tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair, sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme dalam jumlah perkiraan terdekat (Agista & Purwantisari, 2020).

*Most Probable Number* (MPN) adalah teknik semi-kuantitatif yang umum digunakan untuk mendekripsi dan memperkirakan jumlah bakteri, seperti *Coliform* dan *E.coli* pada sampel air. Metode ini terdiri dari tiga tahap utama, yaitu:

Uji penduga (*presumptive test*) untuk mendeteksi *Coliform* secara umum; uji penegas (*confirmative test*) untuk mengkonfirmasi keberadaan *Coliform* spesifik; dan uji pelengkap (*completed test*).

Keunggulan MPN terletak pada sensitivitasnya terhadap konsentrasi rendah, akurasi yang dapat ditingkatkan dengan jumlah tabung uji, serta fleksibilitas media sesuai bakteri target. Hal ini menjadikan MPN sebagai metode yang efektif untuk pemantauan kualitas mikrobiologi (N. Agustina et al., 2024).

Adapun Kelemahan metode ini adalah membutuhkan pengulangan dalam penggerjaanya sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dan biaya yang cukup besar (Nur, 2022)

#### b. Prinsip Metode MPN

Prinsip pengujian MPN yakni pengenceran sampel hingga tingkat tertentu sehingga mendapatkan konsentrasi mikroorganisme yang sesuai. Apabila mikroorganisme ditumbuhkan dalam tabung Durham akan menunjukkan hasil positif dengan pembentukan gas (Misrofah & Purwantisari, 2021).

Prosesnya mencakup pengenceran sampel, inkubasi dalam media pertumbuhan cair, dan pengamatan gas yang dihasilkan bakteri untuk menghitung jumlah bakteri menggunakan tabel statistik MPN (N. Agustina et al., 2024).

1) Uji dugaan (*presumptive test*).

Uji pendugaan dilakukan dengan menggunakan media *Lactose broth* (LB). Media ini digunakan untuk mendeteksi adannya bakteri *Coliform* pada air. Hasil positif akan menghasilkan gas pada tabung durham dan bersifat asam bila warna media menjadi kuning (Utami & Miranti, 2020).

Tiap tabung telah terisi media LB sebanyak 10 ml sebelum sampel ditambahkan masing-masing 10 ml sampel pada seri 1, 1 ml sampel pada seri 2 dan 0,1 ml sampel pada seri 3. Setelah itu tabung durham dimasukan dengan posisi terbalik secara perlahan. Jangan sampai ada gelembung di dalam tabung durham. Tabung reaksi ditutup dengan kapas yang dibalut kasa. Diinkubasi selama 24 jam. apabila masih tidak menghasilkan perubahan maka dilanjut hingga 48 jam di dalam inkubator dengan suhu konstan 37°C (Safitri & Pratami, 2023).

2) Uji penguat (*confirmed test*).

Untuk membedakan antara *coliform* yang berasal dari tinja dan yang bukan, dilakukan uji penegasan. *Coliform* yang ada dalam tinja ditumbuhkan pada suhu 44°C, sementara coliform dari non-tinja ditumbuhkan pada suhu 37°C. Untuk melaksanakan pengujian ini, siapkan

beberapa tabung berisi masing-masing 10 mL media BGLB. Untuk mengidentifikasi *coliform non-tinja*, sampel yang menunjukkan hasil positif pada media LB (yang menghasilkan gas dalam tabung Durham) diinokulasi ke dalam dua serangkaian media BGLB dan dibiarkan selama 24 jam. Serangkaian lainnya dibiarkan pada suhu 44°C untuk mendeteksi *coliform* dari tinja. Jumlah tabung BGLB yang positif menghasilkan gas kemudian dicatat. Setelah itu, tinjau hasil positif jika ada gas yang terbentuk dalam tabung Durham di media BGLB.(Handayani *et al.*, 2022).

### 3) Uji Pelengkap (*completed test*)

Eosin methylene blue (EMB) agar merupakan salah satu media selektif yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi bakteri gram negatif. Eosin dan pewarna biru metilen menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan mendukung pertumbuhan bakteri gram negatif. uji pelengkap dilakukan apabila tabung positif pada uji penguat, kemudian dilanjutkan dengan uji pelengkap atau kepastian yaitu dengan menggunakan medium Eosin Metilen Blue Agar (EMBA). Uji ini bertujuan untuk bahwa bakteri yang tumbuh merupakan *Coliform* jenis yang ingin diketahui (Wardani, 2021).

Ada 3 ragam yang biasanya dipakai pada pemeriksaan MPN, yaitu:

1. Ragam 511

Untuk spesimen yang sudah diolah atau angka kumannya diperkirakan rendah.

- a. 5 tabung yang berisi LB double  $\times$  10 ml
- b. 1 tabung yang berisi LB single  $\times$  1 ml
- c. 1 tabung yang berisi LB single  $\times$  0,1 ml

2. Ragam 555

Untuk spesimen yang belum diolah atau yang angka kumannya diperkirakan tinggi.

- a. 5 tabung yang berisi LB double  $\times$  10 ml
- b. 5 tabung yang berisi LB single  $\times$  1 ml
- c. 5 tabung yang berisi LB single  $\times$  0,1 ml

3. Ragam 333

Ragam alternatif untuk ragam 555, apabila jumlah tabung terbatas begitu pula persediaan media terbatas.

- a. 3 tabung yang berisi LB double  $\times$  10 ml
- b. 3 tabung yang berisi LB single  $\times$  1 ml
- c. 3 tabung yang berisi LB single  $\times$  0,1 m

Pada penelitian ini, ragam yang digunakan adalah ragam 5.1.1 Untuk spesimen yang sudah diolah atau angka kumannya diperkirakan rendah.

**Tabel 2.1** Tabel MPN 511 Menurut Formula Thomas

Jumlah tabung (+) gas pada Penanaman			Indeks MPN Per 100 ML
5x10 ml	1x1 ml	1x0,1 ml	
0	0	0	0
0	0	1	2
0	1	0	2
0	1	1	4
1	0	0	2
1	0	1	4
1	1	0	4
1	1	1	7
2	0	0	5
2	0	1	8
2	1	0	8
2	1	1	10
3	0	0	9
3	0	1	13
3	1	0	12
3	1	1	16
4	0	0	17
4	0	1	21
4	1	0	22
4	1	1	27
5	0	0	67
5	0	1	84
5	1	0	265
5	1	1	≤ 979

## D. Pewarnaan Gram

### 1. Pengertian Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram adalah salah satu teknik pewarnaan yang paling penting dan luas yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri, dimana bakteri dibagi menjadi dua kelompok, yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Dari pewarnaan gram dapat diketahui morfologi sel antara lain sifat gram, bentuk sel, dan penataan sel. Fungsi pewarnaan bakteri terutama memberi warna pada sel atau bagian-bagiannya, sehingga menambah kontras dan tampak lebih jelas.

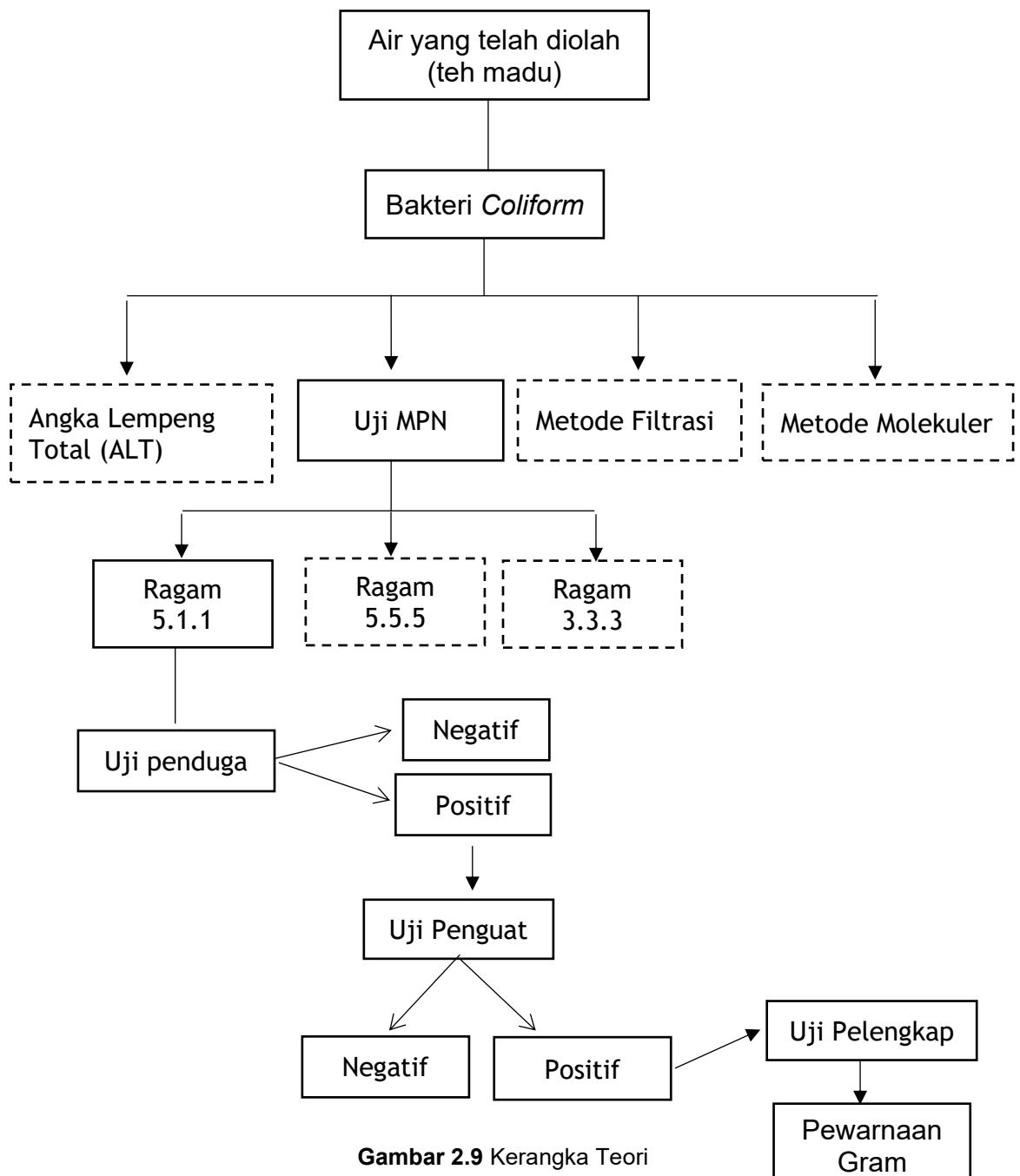
Dalam proses ini, olesan bakteri yang sudah terfiksasi dikenai dengan larutan-larutan sebagai berikut : zat pewarna kristal violet, larutan yodium, larutan alkohol (Bahan pemucat) dan zat pewarna tandingannya berupa zat safranin atau air fuchsin. Bakteri yang terwarnai jika termasuk gram positif akan mempertahankan zat pewarna kristal violet, sedangkan bakteri gram negatif akan kehilangan zat pewarna kristal violet setelah dicuci dengan zat pewarna air fuchsin atau safranin (Amin *et al.*, 2023)

### 2. Prinsip Pewarnaan Gram

Prinsip pewarnaan gram yaitu saat bakteri diwarnai dengan kristal violet, bakteri gram positif akan menyerap zat warna tersebut sehingga berwarna ungu disebabkan kompleks zat warna kristal violet-yodium tetap dipertahankan meskipun diberi

larutan alkohol. Sedangkan bakteri Gram negatif akan melepas zat warna kristal violet setelah dicuci dengan alkohol dan kemudian akan menyerap zat warna yang terakhir yang diberikan yaitu safranin sehingga berwarna merah. Hal ini disebabkan bakteri Gram positif memiliki dinding sel berupa peptidoglikan yang tebal, saat peluruhan dengan alkohol, pori-pori dinding sel menyempit karena terjadi dekolarisasi sehingga dinding sel tetap menahan kristal violet (Akhnaf *et al.*, 2022).

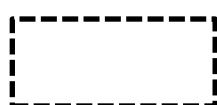
### E. Kerangka Teori



Keterangan :



: Diteliti



: Tidak diteliti

Menurut (Najmah *et al.*, 2024) dalam buku pengantar Mikobiologi ada 3 metode yang bisa digunakan untuk pemeriksaan bakteri *coliform* yaitu : metode filtrasi, uji MPN dan metode molekuler. Menurut (As *et al.*, 2024) dalam jurnal Analisis Cemaran Bakteri pada teh manis menggunakan metode ALT. Pada penelitian ini digunakan uji MPN.

#### **F. Kerangka Konsep**

Kerangka konsep (*conceptual framework*) adalah model pendahuluan dari sebuah masalah penelitian dan merupakan refleksi dari hubungan variabel-variabel yang diteliti. Kerangka konsep dibuat berdasarkan *literature* dan teori yang sudah ada (Anggreni, 2022).

Berdasarkan landasan teori yang telah diuraikan, baik itu dari latar belakang dan tinjauan pustaka maka penelitian ini hanya satu variabel (tunggal). Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel independennya adalah bakteri *coliform*.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Desain penelitian merupakan rancangan penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan proses penelitian. Tujuan desain penelitian adalah untuk meyediakan panduan yang jelas dan terorganisir bagi peneliti selama proses penelitiannya. (Ibnu, 2022).

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriktif yaitu menggunakan metode deskripsi observasi melalui pengamatan langsung untuk menentukan ada atau tidak Bakteri *Coliform* pada sampel minuman teh madu.

#### **B. Variabel Penelitian**

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang akan menjadi objek pengamatan penelitian. Pengertian yang dapat diambil dari definisi tersebut ialah bahwa dalam penelitian terdapat sesuatu yang menjadi sasaran, yaitu variabel, sehingga variabel merupakan fenomena yang menjadi pusat perhatian penelitian untuk diobservasi atau diukur (Beny *et al*, 2022).

Variabel dalam penelitian ini adalah Bakteri *Coliform* dan minuman teh madu.

### C. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi yang dirumuskan oleh peneliti tentang istilah-istilah yang ada pada masalah peneliti dengan maksud untuk menyamakan persepsi antara peneliti dengan orang-orang yang terkait dengan penelitian. Dalam merumuskan definisi operasional, kita boleh saja mengutip pendapat ahli, tetapi kita perlu memilih pendapat mana yang lebih mendekati pada pendapat kita sendiri, dengan kata lain tidak asal dalam mengutip (S. Pasaribu *et al*, 2022).

Defenisi operasional pada penelitian ini yaitu :

#### 1. Teh Madu

Minuman yang terbuat dari campuran daun teh kering dan madu, direbus atau diseduh dengan air panas untuk menghasilkan rasa manis dan aroma yang khas.

#### 2. Bakteri *Coliform*

Bakteri *coliform* adalah bakteri yang bias menyebabkan penyakit dan sering ditemukan di air atau makanan yang tekontaminasi

#### 3. Metode MPN (*Most Probable Number*)

Merupakan metode perhitungan yang dipakai dalam menentukan banyaknya bakteri dengan cara menggunakan variasi jumlah tabung positif sesuai dengan standar yang ada.

#### **D. Lokasi dan waktu penelitian**

##### **1. Lokasi Pengambilan sampel**

Pengambilan sampel telah dilakukan pada penjual teh madu di Pinggir jalan yang ada di Kecamatan Ujung Bulu.

##### **2. Lokasi Penelitian**

Selanjutnya pemeriksaan sampel telah dilakukan di Laboratorium mikrobiologi STIKes Panrita Husada Bulukumba.

##### **3. Waktu Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan april sampai mei 2025.

#### **E. Populasi dan sampel**

##### **1. Populasi**

Seluruh sumber data yang dapat memberikan informasi yang berguna bagi masalah penelitian yang diteliti disebut populasi penelitian atau *universe*. Jadi populasi adalah keseluruhan objek/subjek penelitian yang ditetapkan oleh peneliti (Machali, 2021). Populasi dari penelitian ini adalah keseluruh penjual teh madu yang ada di Kecamatan Ujung bulu Kabupaten Bulukumba.

##### **2. Sampel**

Sampel merupakan bagian dari populasi. kalimat ini memiliki dua makna , yaitu semua unit populasi harus memiliki peluang untuk terambil sebagai unit sampel, dan

sampel dipandang sebagai penduga populasinya atau sebagai populasi dalam bentuk kecil /miniatur populasi (Fiqri et al., 2022). Sampel pada penelitian ini yaitu teh madu. Sebanyak 8 Sampel

### 3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *Purposive sampling*. *Purposive Sampling* adalah Teknik pengambilan sampel di mana subjek dipilih secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap relevan oleh penelit (Subhaktiyasa, 2024). Adapun jumlah sampel teh madu dalam penelitian ini adalah 8 sampel. Dimana perolehan 8 sampel ini didaptkan karena memenuhi kriteia diantaranya bisa memperjual belikan teh madu tanpa es batu.

## F. Teknik pengumpulan data

### 1. Data primer

Data primer adalah data basis atau utama yang digunakan dalam penelitian. Data primer adalah jenis data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber utamanya seperti melalui wawancara, survei, eksperimen, dan sebagainya. Data primer biasanya selalu bersifat spesifik karena disesuaikan oleh kebutuhan peneliti (Balaka, 2020).

Data Primernya adalah kondisi sanitasi dan higiene di kalangan penjual minuman teh madu di Ujung Bulu masih

jauh dari memenuhi standar yang diperlukan. sehingga diperkiankan terdapat bakteri *coliform*.

## 2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2022) Data sekunder merupakan sumber informasi yang tidak langsung yang menyediakan data bagi peneliti. Data ini diperoleh dari sumber-sumber yang dapat menyokong penelitian, seperti literatur dan dokumentasi. Peneliti memperoleh data sekunder dari penelitian sebelumnya, artikel, jurnal, buku, situs online, dan informasi lain yang relevan dengan penelitian.

Data sekundernya yaitu bersumber dari data *coliform* menurut penelitian (Irianto *et al.*, 2020). Mengenai studi kualitas air minum rumah tangga dan literatur jurnal serta buku-buku.

## G. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengobservasi, mengukur atau menilai suatu fenomena. Instrumen atau alat ukur merupakan bagian yang penting dalam suatu penelitian.

### 1. Pra Analitik

#### a. Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain: tabung reaksi, tabung durham, gelas kimia, pipet ukur, botol sampel, pinset, lampu spiritus, neraca analitik (*Ohaus*), *magnetic stirrer*, *incubator*

(*Thermo Scientific*), hot plate (DLAB), autoklaf (*All American*), lemari pendingin (*refrigerator*), aluminium foil, rak tabung, jarum ose, cawan petri.

b. Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan yaitu sampel teh madu, tissue, kapas, *alcohol swab*, *crystal violet*, lugol, alkohol, safranin.

c. Media

Adapun semua media yang digunakan pada penelitian ini menggunakan merek Himedia yakni *Lactose Broth* (LB), *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB), *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA).

d. Sterilisasi Alat dan Bahan

Seluruh alat yang digunakan dicuci bersih dan dikeringkan. dibungkus menggunakan kertas, Tabung reaksi, gelas ukur. Kemudian semua dimasukkan ke dalam oven dan disterilisasi pada suhu 160- 180°C selama 2 jam. Jarum ose disterilkan dengan cara memijarkan pada api Bunsen. Sedangkan media dimasukkan ke dalam autoklaf dan disterilisasi hingga suhu autoklaf mencapai 121°C dan tekanan 1 atm (Hadiansyah et al, 2021)

e. Pembuatan Media

1) Media *Lactose Broth* (LB)

a) Alat dan bahan disiapkan

b) Bubuk media *lactose broth* ditimbang sebanyak 7,28 gram menggunakan neraca analitik dan dilarutkan aquades sebanyak 560 ml.

$$\frac{v1}{w1} : \frac{v2}{w2}$$

$$\frac{1000}{13} = \frac{560}{w2}$$

$$w2 = \frac{13 \times 560}{1000}$$

$$= 7,28 \text{ gr}$$

- c) Larutan dipanaskan diatas *hot plate* hingga media larut.  
 d) Media kemudian disterilkan didalam autoklaf disuhu 121°C selama 15 menit.

2) Media *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB)

- a) Alat dan bahan disiapkan  
 b) Ditimbang serbuk *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) tergantung dari jumlah sampel yang positif. Jika semua sampel positif maka ditimbang Bubuk *media brilliant green lactose* sebanyak 22,40 gram menggunakan timbangan analitik dan larutkan dengan aquadest sebanyak 560 ml.

$$\frac{v1}{w1} : \frac{v2}{w2}$$

$$\frac{1000}{40,01} = \frac{560}{w2}$$

$$w2 = \frac{40,01 \times 560}{1000}$$

$$= 22,40 \text{ gr}$$

- c) Larutan dipanaskan diatas *hot plate* hingga media larut.
- d) Media kemudian disterilkan didalam autoklaf disuhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit.

3) Pembuatan media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA)

- a) Alat dan bahan disiapkan
- b) Bubuk media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA)  
ditimbang sebanyak 4,49 gram menggunakan neraca analitik dan dilarutkan aquades sebanyak 120 ml.

$$\frac{v1}{w1} : \frac{v2}{w2}$$

$$\frac{1000}{37,46} = \frac{120}{w2}$$

$$w2 = \frac{37,46 \times 120}{1000}$$

$$= 4,49 \text{ gr}$$

Keterangan :

V1 : Volume yang tetrera pada kemasan

W1 : Volume media yang akan dibuat

V2 : Berat media yang tertera pada kemasan

W2 : Berat media yang akan ditimbang

- c) Larutan dipanaskan diatas *hot plate* hingga media larut.
- d) Media kemudian disterilkan didalam autoklaf disuhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit.
- e) Dituang media kedalam cawan petri masing-masing 15 ml lalu ditunggu media mengeras dan siap digunakan.

#### 4) Persiapan Dan Pengambilan Sampel

- a) Sebelum dilakukan pengambilan sampel perlu dilakukan persiapan wadah. Wadah yang digunakan adalah botol *you c 1000* yang telah disterilisasi dalam *autoclave* selama 30 menit dalam suhu 121°C.
- b) Teh madu dimasukkan kedalam botol *you-c 1000* yang steril sebanyak 100 ml, kemudian dibungkus dengan *aluminium foil* dan diberi label pada masing-masing sampel.

#### 2. Analitik

- a. Uji penduga Untuk sampel air minum yang sudah diolah digunakan ragam 5-1-1 , 5 tabung diberi kode DS 1-5, 1 tabung diberi kose SS1 dan 1 tabung diberi kode SS2. (5 tabung untuk 10 ml sampel, 1 tabung untuk 1 ml sampel dan 1 tabung untuk 0,1 ml sampel).

- 1) Diasiapkan 5 tabung berisi media *laktosa broth (Triple strength)*, tambahkan masing-masing 10 ml sampel dengan menggunakan pipet ukur steril.
- 2) Disiapkan 1 tabung berisi media *lactosa broth (Single strength)* 10 ml ditambahkan 1 ml sampel dengan menggunakan pipet ukur steril.
- 3) Disiapkan 1 tabung berisi media *lactosa broth (Single strength)* 10 ml ditambahkan 0,1 ml sampel dengan menggunakan pipet ukur steril.

- 4) Masukkan tabung durham dengan posisi terbalik kemudian Di kocok dengan pelan-pelan hingga tercampur dengan merata dan tidak ada gelembung pada tabung durham.
- 5) dimasukan ke dalam inkubator 37°C kemudian di inkubasi selama 1 x 24 jam. Lalu Diamati pertumbuhan dan pembentukan gas dalam tabung durham setelah 24 jam dan dilanjutkan ke uji penegasan.

b. Uji Penegasan

- 1) Dari tabung yang memberikan hasil positif dilakukan tes penegasan dengan mengambil 1-2 osse penuh kemudian diinokulasi kedalam tabung reaksi yang berisi 10 ml media *brilliant green lactosa Broth* (BGLB)
- 2) Masukkan tabung durham dengan posisi terbalik kemudian Di kocok dengan pelan-pelan hingga tercampur dengan merata, dan tidak ada gelembung pada tabung durham.
- 3) Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Dinyatakan positif jika adanya produksi gas pada tabung durham.Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C (Rubiana, 2022).

c. Uji Pelengkap

- 1) Ambil 1-2 ose inokulum dari tabung yang terdapat gelembung gasnya dan tanamlah pada EMBA untuk mendapatkan koloni yang terpisah
- 2) Inkubasi media EMBA (*Eosin Methylen Blue Agar*) pada suhu 37°C selama 18-24 jam
- 3) Amati hasil penanaman dalam medium EMBA memperlihatkan adanya pertumbuhan (Wardani, 2021).

d. Pewarnaan Gram

- 1) Disiapkan alat dan bahan, dibersihkan *objek glass* menggunakan alkohol sampai bebas lemak. Kemudian panaskan di atas nyala api bunsen.
- 2) Dibuat preparat *smear* menggunakan koloni yang tumbuh pada media EMBA.
- 3) Lalu keringkan di udara, fiksasi diatas nyala api Bunsen.
- 4) Setelah dingin diberi cat utama *Crystal violet* (Gram A) sebanyak 2-3 tetes lalu diamkan selama 1 menit kemudian dicuci dengan air mengalir dan keringkan.
- 5) Diteteskan larutan *mordan lugol iodine* (Gram B) dan dibiarkan selama 1 menit lalu dicuci kembali dengan air mengalir dan dikeringkan, kemudian preparat dilunturkan dengan larutan peluntur atau alkohol 96%

(Gram C) selama 10 detik, lalu dicuci dengan air mengalir kemudian dikeringkan.

6) Diberi larutan cat penutup atau safranin (Gram D) selama 1 menit kemudian dicuci dengan air mengalir lalu keringkan.

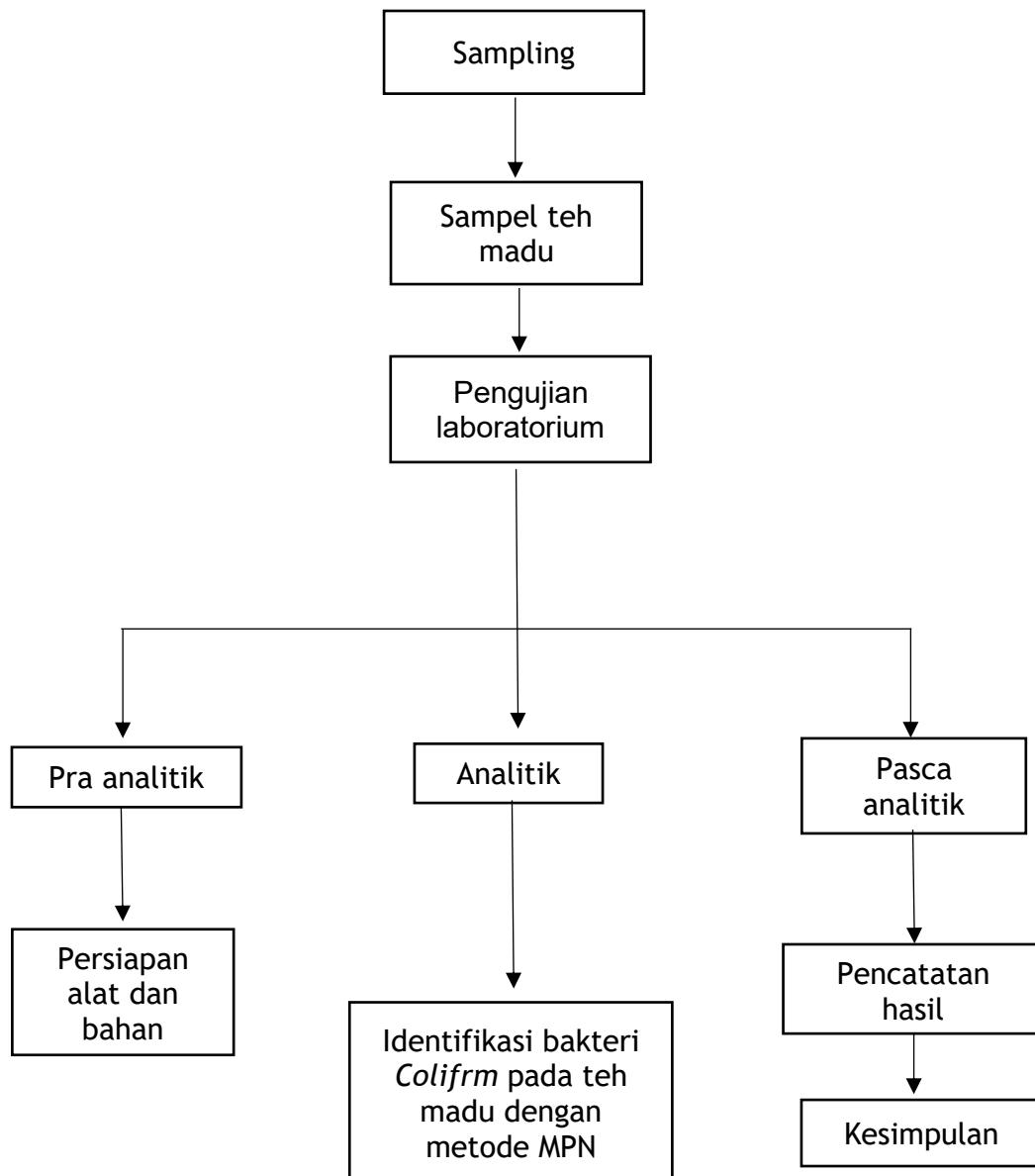
7) Diamati preparat dengan pembesaran lensa objektif 100x menggunakan oil imersi dibawah mikroskop (Wardani, 2021).

### 3. Pasca Analitik

- a. Pada uji penduga, adanya pertumbuhan bakteri *Coliform* di media *Lactose Broth* (LB) ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham dan timbulnya kekeruhan.
- b. Pada uji penegas , adanya pertumbuhan bakteri *coliform* di media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham
- c. Uji pelengkap , amati koloni , pada bagian tengah koloni yang tumbuh dan menunjukkan kilap logam dan bintik hijau metalik menunjukkan hasil positif bakteri *E. coli* (*fecal coliform*), sedangkan koloni yang tumbuh menunjukkan warna merah muda atau merah gelap hasil positif bakteri spesies *non fecal coliform* (Wardani, 2021).

e. Pewanaan Gram, gram positif akan menyerap zat warna kristal violet sehingga akan tampak berwarna ungu. Sedangkan bakteri Gram negatif tidak mempertahankan kristal violet dan akan menyerap zat warna safranin, sehingga akan terlihat berwarna merah.

## H. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

## I. Pengolahan dan analisis data

### 1. Pengolahan Data

Pengolahan data terbagi atas 3 bentuk kegiatan, yaitu:

- a. Memeriksa data (*editing*) merupakan pemeriksaan data dari hasil pengumpulan data, yang berupa kartu, daftar pertanyaan, buku register dan lain-lain.
- b. Memberi kode (*coding*), merupakan cara untuk menyederhanakan data dari hasil penelitian tersebut dengan memberikan simbol-simbol pada masing-masing data yang telah diklasifikasikan.
- c. Tabulasi data (*tabulating*), yang dimaksud adalah menyusun dan mengorganisir data sedemikian rupa, sehingga akan lebih mudah untuk dilakukan penjumlahan, disusun dan disajikan dalam bentuk tabel maupun grafik.

### 2. Analisis Data

Analisis data yang diperoleh dari hasil peneltian ini yaitu berupa nominal dan analisis dengan menghitung presentasi dan dibandingkan dengan standar (tabel MPN) lalu disajikan dalam bentuk narasi.

## J. Etika dan ijin penelitian

Penelitian ini telah dilakukan setelah mendapatkan izin penelitian dari program studi DIII Teknologi laboratorium medis Stikes Panrita Husada Bulukumba. Kemudian peneliti mendekati responden penelitian. Setelah mendapatkan persetujuan barulah

melakukan penelitian dengan menekankan masalah etika yang meliputi :

1. Kejujuran (*Honesty*) adalah upaya jujur dalam komunikasi ilmiah, yaitu secara jujur melaporkan tugas, hasil penelitian, metode dan prosedur serta publikasinya. Jangan memalsukan atau memberikan data yang tidak benar, dan tidak menipu rekan kerja, lembaga data penelitian, dan publik.
2. Integritas (*Integrity*) merupakan tetaplah berkomitmen dan sepakat melakukan aktivitas penelitian dengan keikhlasan, konsistensi dari memikirkan dan tindakan.
3. Ketelitian (*Carefulness*), hindari kecerobohan dan kelalaian. Periksa dengan cermat data anda sendiri dan hasil bekerja dengan mitra bestari. Membuat catatan yang baik saat melakukan penelitian seperti pengumpulan data, merancang penelitian, dan berkomunikasi dengan jurnal atau lembaga ilmiah.
4. Kerahasiaan (*Confidentiality*), menjaga kerahasiaan komunikasi dalam bentuk dokumen, dana yang diserahkan untuk publikasi, catatan pribadi, rahasia militer atau komersial, dan catatan pasien.
5. Keterbukaan (*Openness*), berbagai atau dapat menggunakan data, hasil, ide, alat, dan sumber referensi bersama. Terbuka untuk kritik dan terima ide-ide baru untuk perbaikan.

#### **K. Jadwal penelitian**

**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini telah dilakukan uji MPN dengan 3 uji terhadap sampel teh madu menggunakan ragam 511. Uji pertama yang dilakukan adalah uji penduga untuk mendeteksi adanya bakteri *Coliform*. Kemudian uji penegasan untuk memastikan kebenaran adanya bakteri *Coliform* dengan bantuan *medium selectif differensial* serta uji pelengkap untuk melengkapi hasil tes uji konfirmasi dengan mendeteksi sifat fermentatif serta pengamatan cemaran bakteri *Coliform*. Uji MPN dilakukan terhadap 8 sampel teh madu yang dapat dilihat pada **tabel 4.1** berikut:

Tabel 4.1 Hasil Uji Pada media LB

Uji Penduga			Indeks	Hasil Pada
5x10m	1x1ml	1x0,1ml	MPN	Tabung Reaksi
5	1	1	≤ 979	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan
5	1	1	≤ 979	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan
5	1	1	≤ 979	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan
5	1	1	≤ 979	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan
5	1	1	≤ 979	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan
5	1	1	≤ 979	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan
5	1	1	≤ 979	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan
5	1	1	≤ 979	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan

Hasil uji penduga pada **tabel 4.1**, menggunakan media *Lactose broth* terlihat pada ke delapan sampel teh madu dinyatakan positif yang ditandai dengan timbulnya gas dan kekeruhan pada

semua tabung, Sehingga dilanjutkan pada uji yang kedua yaitu uji penegasan.

**Tabel 4.2 Hasil Uji Pada media BGLB**

<b>5x10m</b>	<b>Uji Penegasan</b>			<b>Indeks MPN</b>	<b>Hasil Pada Tabung Reaksi</b>
	<b>1x1ml</b>	<b>1x0,1ml</b>	<b>Indeks MPN</b>		
4	0	1	21	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan	
4	1	1	27	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan	
4	1	0	22	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan	
3	1	1	10	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan	
3	1	1	10	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan	
5	0	0	67	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan	
4	1	1	27	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan	
2	1	0	8	Timbul gelembung Gas,Ada kekeruhan	

Untuk hasil uji penegasan menggunakan media pertumbuhan *brilliant green lactose broth*, dimana sampel dengan kode F hasilnya positif terdapat gelembung gas pada tabung durham dan kekeruhan pada masing-masing tabung yang dinyatakan positif dengan indeks MPN tertinggi yaitu 67/100 ml. Sampel kode B dan G positif dengan indeks MPN 27/100ml. Sedangkan, sampel dengan kode C positif dengan indeks MPN 22/100 ml. sampel dengan kode A positif dengan indeks MPN 21/100 ml. sedangkan sampel dengan kode D dan E positif dengan indeks MPN 10 /100 ml. Adapun sampel dengan kode H positif dengan indeks MPN terendah yaitu 8/100 ml. Kemudian hasil positif dilanjutkan ke uji pelengkap yang dapat dilihat pada tabel berikut.

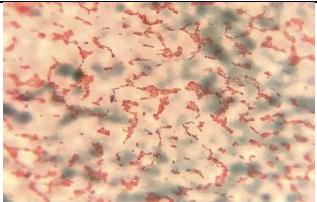
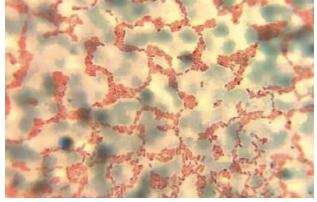
**Tabel 4.3 Hasil uji pelengkap menggunakan media EMBA**

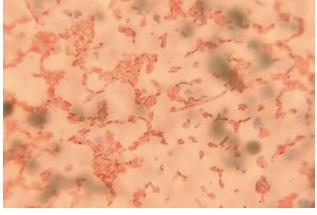
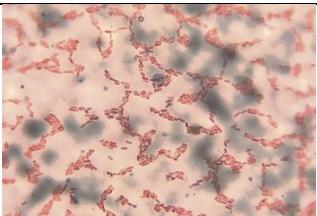
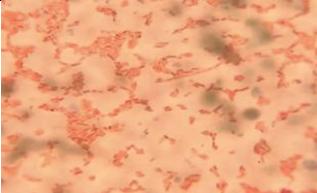
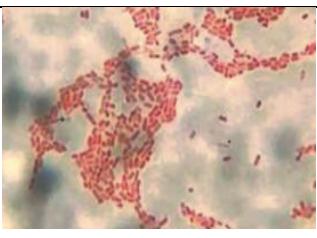
Kode Sampel	Warna coloni	Bakteri	Hasil
A	Merah Gelap	<i>Coliform non fecal</i>	
B	Merah Gelap	<i>Coliform non fecal</i>	
C	Merah Gelap	<i>Coliform non fecal</i>	
D	Merah Gelap	<i>Coliform non fecal</i>	
E	Merah Gelap	<i>Coliform non fecal</i>	
F	Merah Gelap	<i>Coliform non fecal</i>	
G	Merah Gelap	<i>Coliform non fecal</i>	
H	Merah Gelap	<i>Coliform non fecal</i>	

Hasil uji pelengkap pada media EMBA **tabel 4.2 ( Hasil uji pada media EMBA )** di dapat sampel kode A sampai H dinyatakan

positif karena terjadi pertumbuhan koloni berwarna merah gelap yang menandakan bakteri *Coliform non fecal*. Setelah pengamatan secara makroskopis, Selanjutnya dilakukan pengamatan secara mikroskopis melalui pewarnaan gram terhadap koloni yang dapat dilihat pada **tabel 4.4** di bawah.

**Tabel 4.4 Hasil Uji Pewarnaan Gram mikroskopis**

Kode	Uji Mikroskopik Pewarnaan Gram		
sampel	Bentuk	Sifat Gram	Gambar
A	Basil	Negatif	
B	Basil	Negatif	
C	Basil	Negatif	
D	Basil	Negatif	

E	Basil	Negatif	
F	Basil	Negatif	
G	Basil	Negatif	
H	Basil	Negatif	

Hasil pengamatan secara mikroskopis yang ditunjukan pada **tabel 4.3** melalui pewarnaan gram, dimana sampel kode A sampai kode H diketahui sebagai bakteri berbentuk basil (batang) dengan sifat gram negatif yaitu bakteri yang tidak dapat mempertahankan zat warna Kristal violet sehingga bakteri berwarna merah.

## B. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian yang bersifat deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan atau keterangan tentang keberadaan bakteri *Coliform* pada teh madu

yang diperjual belikan di Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba tahun 2025. Penelitian ini diawali dengan pengambilan sampel teh madu kemudian sampel dibawa ke laboratorium kemudian di analisis untuk mengetahui adanya cemaran bakteri *Coliform* menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) ragam 511. Ragam 511 merupakan ragam yang digunakan untuk specimen yang sudah diolah atau angka kumannya diperkirakan rendah. Metode MPN terdiri dari 3 tahap uji yaitu tahap penduga, tahap penegasan dan tahap pelengkap (Agnes *et al.*, 2024).

Pada Uji Pendugaan Bakteri *Coliform* (*Presumptive test*) merupakan tahap awal penelitian dengan tujuan untuk mengetahui dugaan keberadaan bakteri *Coliform* dalam sampel . Media yang digunakan adalah LB ( *Lactose broth* ), yaitu media cair yang mengandung laktosa yang merupakan salah satu bahan yang dapat terurai oleh bakteri *Coliform*. Laktosa yang telah terurai dapat diamati dengan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham dalam tabung reaksi (Sabila N & Setyaningrum D, 2023). Fungsi dari media LB disini adalah untuk mendeteksi bakteri *Coliform*. Hasil pengujian pada media LB menunjukan 8 sampel dengan kode A, B, C, D, E, F, G, dan H positif.

Uji kedua yang dilakukan untuk pengujian metode MPN adalah uji penegasan (*confirmative test*) yang menggunakan media BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*) karena mampu mendeteksi keberadaan bakteri *coliform* serta mempu menghambat tumbuhnya

bakteri gram positif. Pada uji penegasan atau *Comfirmed test* bertujuan untuk memastikan hasil dari uji sebelumnya. Hasil pemeriksaan menunjukan 8 sampel positif yang ditandai dengan adanya kekeruhan dan produksi gas dalam tabung durham pada media BGLB dikarenakan bakteri tersebut memfermentasikan laktosa yang menghasilkan asam dan gas pada tabung BGLB.

Dari hasil penelitian didapatkan 8 sampel positif dimana sampel dengan kode A memiliki indeks MPN 21, kode B dengan indeks MPN 27, kode C dengan indeks MPN 22, kode D dan E dengan indeks MPN 10, kode F dengan indeks MPN 67, kode G dengan indeks MPN 27 dan kode H dengan indeks MPN 8.

Dimana hasil perhitungan ini didapatkan dari analisis metode MPN dilakukan dengan membaca hasil positif dan negatif yang terlihat pada kekeruhan tabung uji dan gelembung gas pada tabung durham yang kemudian disesuaikan pada Tabel MPN 511, yaitu tabel yang memberikan perhitungan nilai MPN/100 ml atau jumlah perkiraan terdekat. Berdasarkan peraturan Badan Standar Nasional (SNI No.01-7388-2009), dalam perhitungan tabel MPN pada penelitian nilai MPN dinyatakan dalam satuan MPN/100ml (Cahyani, 2021).

Pada uji pelengkap didapatkan hasil positif yang ditandai dengan munculnya koloni yang tumbuh pada media EMBA. Media EMBA digunakan untuk mendeteksi bakteri *Coliform* dan organisme lain yang mengandung eosin dan metilen biru, serta menghambat

pertumbuhan bakteri Gram positif. Adapun hasil dari uji pelengkap didapatkan Sebanyak 8 sampel positif. Pada sampel kode A sampai kode H hasil yang di dapat positif. Menurut (Ramadan *et al.*, 2024) hasil positif *coliform non fecal* pada media EMBA ditandai dengan tumbuh koloni berwarna merah gelap. karena tidak dapat memfermentasikan laktosa. Ciri koloni *E. aerogenes* pada media EMBA menunjukkan warna merah gelap dan mukoid.

Bakteri *coliform non fecal* adalah suatu bakteri Gram-negatif yang bisa ditemukan di tanah, air, produk susu, dan saluran pencernaan hewan dan manusia. Sumber kontaminasi *coliform non fecal* ditemukan di tanah, air, dan sistem distribusi air yang mengalami kerusakan (Annisa *et al.*, 2024). Contoh *coliform non fecal* seperti *Enterobacter* dan *Klebsiella*.

*E. aerogenes* merupakan bakteri *coliform* patogen yang menghuni saluran usus manusia, tanah, air, hewan, tumbuhan dan umum dalam makanan. *E. aerogenes* adalah bakteri Gram-negatif dari famili *Enterobacteriaceae* yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti *gastroenteritis*. *Gastroenteritis* yang disebabkan oleh infeksi *enterobacter* memiliki gejala seperti peningkatan frekuensi buang air besar dengan atau tanpa demam, muntah, dan nyeri perut (Ramadan *et al.*, 2024).

Sedangkan *Klebsiella* bakteri ini biasanya ditemukan pada hewan dan tanaman yang telah mati. *Klebsiella* merupakan flora normal pada mulut, hidung manusia, usus, namun tetap berpotensi

menyebabkan penyakit terutama bila bakteri ini berada ditempat lain diluar saluran cerna. Karena bisa hidup dimana saja, *Klebsiella* dapat menyebabkan infeksi di berbagai organ, diantaranya adalah infeksi paru (Pneumonia), infeksi saluran kencing, infeksi pada kulit (Kulit yang mengalami luka), serta infeksi saluran cerna (bila bakteri ini tumbuh berlebih) (Susanti, 2021).

Selanjutnya untuk memastikan jenis bakteri gram negatif atau positif dilanjutkan dengan mengambil koloni yang tumbuh di setiap cawan petri pada media EMBA dan dilanjutkan dengan pewarnaan gram. Prinsip pewarnaan gram yaitu, bakteri gram positif menyerap zat warna kristal violet sehingga berwarna ungu. Sedangkan bakteri Gram negatif akan melepas zat warna kristal violet kemudian akan menyerap zat warna safranin sehingga berwarna merah. Hal ini disebabkan bakteri Gram positif memiliki dinding sel berupa peptidoglikan yang tebal (Akhnaf et al., 2022) . Sampel positif dengan kode A sampai H dilihat dari mikroskop dengan pembesaran 100x menunjukan hasil berwarna merah berbentuk basil artinya bakteri gram negatif berbentuk batang.

Pada ketiga uji MPN didapatkan hasil yang sama yaitu sebanyak 8 sampel ( A, B, C, D, E, F, G dan H ) positif. Hal ini menandakan bahwa terdapat cemaran bakteri *Coliform* dimana secara bakteriologis menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 ditetapkan bahwa kadar maksimum bakteri *Escherichia coli*. dan *Coliform* adalah 0/100ml sampel.

Adapun Menurut Badan standar nasional Indonesia persyaratan cemaran mikroba pada produk minuman teh yaitu mengandung angka paling mungkin bakteri <2/100 ml.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa keberadaan bakteri *coliform* pada 8 sampel minuman teh madu yang dijual di pinggir jalan Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba melebihi ambang batas Badan standar nasional Indonesia bakteri *coliform* yakni lebih dari 2/100 ml. Sehingga teh madu tersebut telah tercemar bakteri *coliform* yang apabila dikonsumsi dapat berdampak buruk bagi kesehatan, dan dapat menyebabkan diare. Jika diare terjadi dalam jangka yang panjang akan dapat menyebabkan kematian. Cemaran bakteri *coliform* juga dapat menyebabkan penyakit karena Bakteri ini merupakan indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap kualitas air minum (A. C. Agustina, 2021).

Keberadaan bakteri *Coliform* dalam makanan dan minuman mengindikasi bahwa ada mikroba yang dapat menyebabkan penyakit usus atau mengeluarkan racun yang dapat membahayakan jika dikonsumsi. Apabila terdeteksi dalam air, itu menandakan bahwa air tersebut mungkin telah tercemar oleh kotoran manusia atau hewan, serta mengandung kuman yang dapat menyebabkan penyakit perut, yang dapat menyebabkan keracunan makanan jika tertelan bersamaan dengan makanan atau minuman, sehingga tidak layak konsumsi (Putri & Priyono, 2022).

Salah satu alasan utama keberadaan *coliform non-fecal* pada sampel adalah karena kurangnya sanitasi pada alat-alat yang digunakan selama proses pembuatan atau pengemasan teh madu. Selain itu, bahan baku seperti air yang digunakan dalam proses pembuatan teh dapat menjadi sumber utama kontaminasi jika tidak memenuhi standar kualitas mikrobiologi. Air yang tidak dimasak atau disaring dengan benar dapat mengandung mikroorganisme dari tanah atau lingkungan sekitar.

Kontaminasi juga mungkin terjadi melalui penanganan oleh manusia, terutama jika prosedur *higiene personal* tidak diterapkan secara konsisten. Misalnya, tangan yang tidak dicuci dengan benar sebelum menyentuh produk dapat menjadi medium perpindahan bakteri dari permukaan atau udara ke dalam minuman. kondisi sanitasi lingkungan tempat penjual, kondisi kurang bersih. Kondisi sanitasi yang buruk inilah yang menyebabkan minuman teh madu terkontaminasi oleh bakteri patogen yang jika dikonsumsi akan berdampak buruk bagi kesehatan.

Meskipun *coliform non-fecal* tidak selalu berbahaya bagi kesehatan manusia, keberadaannya dalam produk pangan atau minuman menunjukkan bahwa proses produksi tidak sepenuhnya steril dan dapat menjadi indikator adanya kontaminasi mikrobiologis lainnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan dalam aspek sanitasi dan kontrol mutu, terutama pada tahap penyediaan bahan baku dan pengemasan akhir, agar produk teh madu yang dihasilkan

memenuhi standar keamanan pangan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bahri Ayu Novia Purnama, (2020). pada minuman teh yang dijual di warung di Daerah Balong Panggang Gresik, dilakukan pengujian terhadap 23 sampel di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya. Hasilnya menunjukkan bahwa 14 dari 23 sampel memiliki kandungan bakteri *Coliform* lebih dari 2/100 ml, yang menunjukkan bahwa sampel-sampel tersebut tidak memenuhi standar. Keadaan yang tidak memenuhi standar ini mungkin disebabkan oleh kebersihan tempat penjualan serta kualitas air yang digunakan untuk mencuci peralatan. Sementara itu, sebanyak 9 sampel uji lainnya tidak mengandung *Coliform*, yang berarti bahwa sampel-sampel tersebut memenuhi kriteria yang ditetapkan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Robby dan Vito (2025) menyelidiki sampel teh seduhan yang diperjual belikan di Simpur Center Bandar Lampung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel yang diambil dari 4 penjual minuman teh seduhan terkontaminasi 100% oleh *Coliform*, dengan tingkat kontaminasi *Coliform* yang melebihi batas yang ditetapkan oleh Kepala Badan POM RI Nomor HK. 00. 06. 1. 52. 4011, yaitu dibawah 2 APM/100 ml.

### C. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menghadapi keterbatasan yang dapat mempengaruhi kondisi dari penelitian yang dilakukan. Adapun keterbatasan penelitian antara lain :

1. Pada saat pengambilan sampel tidak didampingi oleh tenaga yang terampil.
2. Keterbatasan alat

## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa uji bakteriologi MPN (*most probable number*) pada sampel teh madu di daerah ujung bulu kabupaten bulukumba diperoleh hasil 8 sampel positif tercemar Bakteri *Coliform non fekal*.

### B. Saran

1. Bagi institusi dapat digunakan sebagai salah satu literatur, ilmu pengetahuan sebagai acuan atau panduan untuk mahasiswa dalam praktikum identifikasi cemaran bakteri *coliform* metode MPN dan pewarnaan gram.
2. Bagi masyarakat diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat lainnya agar lebih berhati-hati dalam memilih minuman yang layak untuk dikonsumsi.
3. Bagi penjual perlu dilakukan pengarahan untuk meningkatkan standar air bersih yang digunakan dan meningkatkan kebersihan baik pada penjual sendiri maupun lingkungan tempat jual serta peralatan yang digunakan.
3. Bagi peneliti selanjutnya dilanjutkan ke uji biokimia dan data dilakukan pada jenis sampel yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adityarini, D., Suedy, A. W., & Darmanti, S. (2020). Kualitas Madu Lokal Berdasarkan Kadar Air, Gula Total dan Keasaman dari Kabupaten Magelang. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 5(1), 18–24. <https://doi.org/ejournal2.undip.ac.id/index.php/baf/index>
- Agista, R. H. R., & Purwantisari, S. (2020). Uji Bakteriologis Air Sambungan Rumah dengan Metode *Most Probable Number* (MPN) *Quanti-Tray* di PDAM Kabupaten Magelang. *Jurnal Akademika Biologi*, 9(1), 18–22.
- Agnes, R., Astuti, W., Hidayati, L., Putu, N., Puspa, S., Romaidha, I., & Utami, Y. C. (2024). *Pemeriksaan Most Probable Number ( MPN ) PADA AIR*. 8(1).
- Agustina, A. C. (2021). Analisis Cemaran *Coliform* dan Identifikasi *Escherichia coli* dari Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang. *Life Science*, 10(1), 23–32. <https://doi.org/10.15294/lifesci.v10i1.47167>
- Agustina, N., Nugraheni, I. A., Naim, A., Sains, F., & Yogyakarta, U. A. (2024). Analisis Kualitas Mikrobiologis Air Sungai melalui Deteksi Total *Coliform* dan *Escherichia coli* menggunakan Metode *Most Probable Number* ( MPN ). *LPPM Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta*, 2(September), 1521–1534.
- Akhnrah, A. M., Widystuti, 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. <https://doi.org/10.25134/quagga.v14i2.5061>
- Amanto, B. S., Aprilia, T. N., & Nursiwi, A. (2020). Pengaruh Lama Blanching Dan Rumus Petikan Daun Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Serta Sensoris Teh Daun Tin (*Ficus carica*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.20961/jthp.v12i1.36436>
- Amin, S. S., Ghozali, T. Z., & Efendi, M. R. S. (2023). Identifikasi Bakteri dari Telapak Tangan dengan Pewarnaan Gram. *Chemviro: Jurnal Kimia Dan Ilmu Lingkungan*, 1(1), 30–35. <https://doi.org/10.56071/chemviro.v1i1.563>
- Anggraini, D., & Kumala, O. (2022). Diare Pada Anak. *Scientific Journal*, 1(4), 309–317. <https://doi.org/10.56260/scienza.v1i4.60>
- Anggreni, D. (2022). *Penerbit STIKes Majapahit Mojokerto buku ajar*.
- Annisa, T. N., Pratiwi, R. H., & Alamsyah, M. (2024). 12530 2) Program Studi Pendidikan MIPA, Fakultas Pasca Sarjana. *Universitas Indraprasta PGRI*, 4(1), 12530. <https://jurnal.uia.ac.id/biosains/about>

As, O. Al, Alam, M., Ubaidillah, M. I., Anjani, D., Jl, A., Tarbiyatul, P., Sumber, K., & Jawa, C. (2024). Analisis Cemaran Bakteri Pada Teh Manis. *Inovasi Kesehatan Global*, 3. <https://doi.org/https://doi.org/10.62383/ikg.v1i3.683>

Ayuningtiyas, N., Putri, E., Wulandari, D. A., & Widada, W. (2024). Manfaat Madu Terhadap Imunitas Tubuh Dalam Perspektif Pengobatan Islam Bagi umat Islam , satu-satunya pengobatan yang benar untuk penyakit. 35–43.

Azizah, L. N., Istiqomah, I. N., & Mashuri, M. (2022). Pemanfaatan Teh sebagai Hasil Pertanian untuk Pencegahan Penyakit Kronis pada Masyarakat di Wilayah Gunung Gambir Jember. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat: Peduli Masyarakat*, 2(1), 151–154. <https://doi.org/http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/PNPKM PEMANFAATAN>

Balaka, Y. (2020). Metodologi Penelitian Teori dan Aplikasi. *Widina Bhakti Persada Bandung*, 3, 1–130.

Cahyani, N. P. mita somantya. (2021). Perbedaan Kualitas Bakteriologis Susu Kedelai Produksi Home Industry Berdasar. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14. [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsiurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_Sistem\\_Pembetungan\\_Terpusat\\_Strategi\\_Melestari](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsiurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetungan_Terpusat_Strategi_Melestari)

Dwisari, P. (2021). Uji Angka Lempeng Total (Alt) Dan Angka Kapang/Khamir (Akk) Dalam Jamu Gendong Kunyit Asam Di Pasar Tradisional Yang Berada Di Kabupaten “X.” In *Pharmacognosy Magazine* (Vol. 75, Issue 17).

Elenia, E. E., S, I. G. N. B. A., Oktavia, Ma., S, M. R. T., Aldisa, N., Widjayanti, P., & Ependi, V. (2020). Modul Praktikum Modul Praktikum. *Pengujian Material*, 38, 10.

Fadhilah, Z. H., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Review: Telaah Kandungan Senyawa Katekin dan Epigalokatekin Galat (EGCG) sebagai Antioksidan pada Berbagai Jenis Teh. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 31. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i1.9122>

Fahmi, A. et all. (2022). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Asal Dangke. 3(2), 325–330.

- Febriza, M. A., Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). Penerapan Ar Dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri. *Jurnal BIOEDUIN : Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 10–18. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v11i1.12076>
- Fiqri, M., Wahyuningsih, S., & Nurhasanah, T. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Marketplace Terbaik Menggunakan Metode AHP pada Kelurahan Gunung Batu. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 2(02), 268–280. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v2i02.1724>
- Hadiansyah, N. K. (2021). Analisis Bakteri *Coliform* dalam Sampel Air Minum Pamsimas di Kabupaten Kuningan. *Jurnal Kartika Kimia*, 4(2), 89–95. <https://doi.org/10.26874/jkk.v4i2.89>
- Handayani, K., Pertiwi, T., & Zahara, A. (2022). G-07 Uji Kontaminasi Cemaran Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp*. pada Produk Pasteurized Crab Meat. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 3, 46–50.
- Hapsari, N. L. P. I., Syuhriatin, & Swandayani, R. E. (2021). Identifikasi Bakteri pada Berbagai Minuman yang dijual Bebas di Pasar Tradisional di Kota Mataram. *Lombok Journal of Science (LJS)*, 3(3), 26–35.
- Herlina, A., Nugraheni, I. A., Sutopo, M. N., & Septiana Anindita, N. (2023). Deteksi Bakteri *Coliform* & *Escherichia coli* Menggunakan Metode Penyaringan Membran Filter Pada Uji Sampel Air Minum Konsumen. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 1, 504–510.
- Ibnu, S. (2022). Metodologi Penelitian. *Widina Bhakti Persada Bandung*, 12–26.
- Irianto, J., Zahra, Hananto, Anwar, A., & Yunianto, A. (2020). Studi Kualitas Air Minum Rumah Tangga. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Ismaun, Muzuni, & Hikmah, N. (2021). *Molecular Detection Of Escherichia Coli Bacteria As A Cause Of*. *Jurnal Biologi Makassar*, 6(2), 1–9.
- Khariri, K., Amalia, N., Nursofiah, S., Muna, F., Rukminiati, Y., & Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, P. (2020). Akankah Perkembangan Metode Deteksi Biomolekuler Era 4.0 Mampu Menggantikan Pemeriksaan Laboratorium Bakteri Secara Konvensional? *Seminar Nasional Riset Kedokteran*, 1(1), p.380-5.
- Kurahman, T., Rohama, R., & Saputri, R. (2022). Analisis Cemaran Bakteri *Coliform* Dan Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* Pada Air Galon Di Desa Sungai Danau. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(1), 76–86. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.224>

- Misrofah, S., & Purwantisari, D. S. (2021). Uji Bakteriologis Air Kemasan dengan Metode *Most Probable Number* (MPN) pada Sistem *Quanti-Tray* di PDAM Tirta Gemilang, Kabupaten Magelang. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 37–44.
- Najmah, Ridwan, A., Idayanti, T., Emelda, Setianingtyas, N. M. S. D. D., Putra, S. P., Kriharyani, D., Aini, & Parisihni, K. (2024). Pengantar Mikrobiologi. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Nur, N. S. (2022). *Cemaan Bakteri Coliform Dan Escherichia coli Dalam Es Batu Pada Penjual Minuman Di Sekitar Taman Palem*. 9, 356–363.
- Putri, I., & Priyono, B. (2022). Analisis Bakteri *Coliform* pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Gajahmungkur. *Life Science*, 11(1), 89–98.
- Ramadan, A., Jordan, A., Ardhani, A. R., Monalita, R., Munardi, F. N., Syahdilla, A., Nuswantoro, A., & Triana, L. (2024). Identifikasi Bakteri *Coliform* pada Minuman Air Tahu dan Air Tebu yang Dijual di Wilayah Kota Pontianak. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 7(2), 149. <https://doi.org/10.30602/jlk.v7i2.1470>
- Rubiana. (2022). *Analisis Most Probable Number (Mpn) Pada Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Nambo Kota Kendari Karya*. 9, 356–363.
- Rustamsyah, A., Kartini, H., Martiani, I., & Sujana, D. (2023). Analisis *Fenol* dan *Flavonoid* Total Pada Beberapa Teh Putih (*Camellia sinensis L.*) yang Beredar di Pasaran. *Teknotan*, 16(3), 177. <https://doi.org/10.24198/jt.vol16n3.7>
- S. PasaribuDkk, B. (2022). Metodologi Penelitian Untuk Ekonomi dan Bisnis. In *UUP Academic Manajemen Perusahaan YKPN*.
- Sabila N, & Setyaningrum D. (2023). Analisis *Coliform* dan *Colifecal* pada Air dari Berbagai Sumber Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers). *Jurnal Kimia Dan Rekayasa*, 3(2), 54–60.
- Safitri, L., & Pratami, S. (2023). Renang Umum Di Kabupaten Tangerang Dengan Metode Mpn ( *Most Probable Number* ). *Ejurnal.Stikeskesosi.Medlab*, 2(2). <https://doi.org/https://ejurnal.stikeskesosi.ac.id/>
- Sianipar, H. F., Sijabat, A., Sinaga, C. V. R., Sinaga, M. P., Sianturi, T., & Barat, W. O. B. (2022). Penyuluhan Dampak Bakteri *Coliform Fecal* bagi Kehidupan Biota Air bagi Warga Simalungun. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 1428. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i4.6650>

- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Pemahaman Komprehensif Perlaku Membolos Siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9, 2721–2731.
- Susanti, M. (2021). Analisis Cemaran *Coliform* Pada Sumber Air Produsen Kue Tradisional Apem Di Kecamatan Kesesi Kabupaten Pengalungan. *Jurnal Medika Husada*, 2(9), 29–34.
- Suseno, R., Surhaini, & Setiyandi, N. B. (2023). Karakteristik Campuran Teh Hitam (*Camellia sinensis*) dan Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 13(2), 70–87.
- Utami, F. T., & Miranti, M. (2020). Metode Most Probable Number ( MPN ) Sebagai Dasar Uji Kualitas Air Sungai Rengganis dan Pantai timur Pangandaran Dari Cemaran *Coliform* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada : Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 20(1), 21–30.
- Wardani, G. R. (2021). Analisis Mpn (Most Probable Number) Bakteri Coliform Pada Air Sumur Penduduk Yang Bermukim Disepanjang Sungai Lamandau, Desa Batu Kotam, Kecamatan Bulik, Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah. In *Pharmacognosy Magazine* (Vol. 75, Issue 17).
- Widhiastuti, P. W. (2019). Uji Angka Lempeng Total dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Ikan Tuna Asap di Pasar Kedonganan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Widodo, H., Saing, B., & Fhauziah, E. (2021). Studi Ekstraksi Teh Hitam terhadap Kandungan Tanin untuk Pembuatan Minuman Teh. *Jurnal Jaring SainTek*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.31599/jaring-saintek.v3i1.326>
- Wulandari, T., & Sherra, B. El. (2024). Analisis Kualitas Air Berdasarkan Tingkat Pencemaran Bakteri *Coliform* pada Air Sungai Batang Agam Kota Payakumbuh. *Prosiding SEMNASBIO 2024 Universitas Negeri Padang*, 737–746.
- Zanuwarsa, I., Haris, H., & Rachmat, R. (2024). Karakteristik Kimia , Organoleptik , dan Bentuk Kristal Berbagai Jenis Madu Chemical , Organoleptic , and Crystal Characteristics of Various Types of Honey. 3, 12095–12110.

**Lampiran 1 lembar Persetujuan Judul Proposal KTI**



## Lampiran 2 Lembar Persetujuan ACC Poposal



### Lampiran 3 Lembar Persetujuan ACC Maju KTI



## Lampiran 4 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



## Lampiran 5 Surat Penelitian Dari Lembaga UPPM Stikes Panrita Husada Bulukumba



### YAYASAN PANRITA HUSADA BULUKUMBA SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANRITA HUSADA BULUKUMBA TERAKREDITASI BAN-PT



Jln. Pendidikan Desa Taccorong Kec. Gantarang Kab. Bulukumba Telp. (0413), Email: [www.stikespanritahusadabulukumba.ac.id](http://www.stikespanritahusadabulukumba.ac.id)

Bulukumba, 10 April 2025

Nomor : 355/STIKES-PHB/SPm/05/IV/2025  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada  
Yth. Kepala Dinas Penanaman Modal dan PTPS Provinsi Sulawesi Selatan  
Di-

Tempat

Dengan Hormat,

Disampaikan bahwa dalam rangka melaksanakan salah satu tugas sebagai mahasiswa Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Panrita Husada Bulukumba, yaitu Menyusun karya tulis/tugas akhir. Maka mahasiswa kami akan melakukan penelitian di dalam lingkup daerah pemerintahan bapak/ibu, yaitu :

Nama Mahasiswa : Popi Puspita Tari  
NIM : E.22.07.054  
Program Studi : DIII Teknologi Laboratorium Medis  
Alamat : Kailiya, Kec. Bonto Tiro , Kab. Bulukumba  
Waktu Penelitian : April – Mei 2025  
Tempat Penelitian : Laboratorium Mikrobiologi Stikes Panrita Husada Bulukumba  
Judul Penelitian : Identifikasi Bakteri Coliform Pada Teh Madu Yang Dijual di Pinggir Jalan Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba  
Dosen Pembimbing : 1. Andi Harmawati Novriani,HS.,S.ST.,M.Kes  
2. Dr. A Suswani S.Kep, Ns, M.Kes

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, dimohon kesediaan Bapak/Ibu agar kiranya dapat memberikan izin kepada mahasiswa yang bersangkutan untuk melakukan penelitian.

Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya dihantarkan terima kasih.

Hormat Kami,  
Ketua Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis  
  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
PANRITA HUSADA  
Andi Harmawati Novriani,HS, S.S.T., M.Kes  
NIDN. 0913119005

Tebusan Kepada Yth :  
1.Arsip

## **Lampiran 6 Surat Izin Penelitian Dari DPMPTSP Provinsi Sulawesi Selatan**



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN  
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936  
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : [ptsp@sulselprov.go.id](mailto:ptsp@sulselprov.go.id)  
Makassar 90231

Nomor : 7113/S.01/PTSP/2025 Kepada Yth.  
Lampiran : - Bupati Bulukumba  
Perihal : Izin penelitian

di-Tempat

Berdasarkan surat Ketua Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Panrita Husada Bulukumba Nomor : 355/STIKES-PHB/SPm/05/IV/2025 tanggal 10 April 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a : **POPI PUSPITA TARI**  
Nomor Pokok : E2207054  
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis  
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (D3)  
Alamat : Jl. Pendidikan Desa Taccorong Kab. Bulukumba  
  
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara , dengan judul :

## " IDENTIFIKASI BAKTERI COLIFORM PADA TEH MADU YANG DIJUAL DI PINGGIR JALAN KECAMATAN UJUNG BULU KABUPATEN BULUKUMBA "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **14 April s/d 14 Mei 2025**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar  
Pada Tanggal 11 April 2025

**KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU  
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN**



ASBUJI SANI S H M Si

**ASHRI SANI, S.H., M.SI.**  
**Pangkat : PEMBINA TINGKAT I**

Pangkat : PEMBINA TINGGI  
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusuon Yth

1. Ketua Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Panrita Husada Bulukumba;  
2. Pertinggal.

## Lampiran 7 Surat Izin Penelitian Dari Kesbangpol



**PEMERINTAH KABUPATEN BULUKUMBA  
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU  
SATU PINTU**  
Jl. Ahmad Yani, Kelurahan Caille No. Hp. 082348675757, Kode Pos 92512

**SURAT IZIN PENELITIAN  
NOMOR : 168/DPMPTSP/IP/IV/2025**

Berdasarkan Surat Rekomendasi Teknis dari BAKESBANGPOL dengan Nomor: 074/0169/Bakesbangpol/IV/2025 tanggal 16 April 2025, Perihal Rekomendasi Izin Penelitian maka yang tersebut dibawah ini :

Nama Lengkap	:	Popi Puspita Tari
Nomor Pokok	:	E2207054
Program Studi	:	D-III Teknologi Laboratorium Medis
Jenjang	:	D-III
Institusi	:	STIKes Panrita Husada Bulukumba
Tempat/Tanggal Lahir	:	Benjala / 2004-06-27
Alamat	:	Kailiya, Desa Tamalanrea, Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba
Jenis Penelitian	:	Kuantitatif
Judul Penelitian	:	IDENTIFIKASI BAKTERI COLIFORM PADA TEH MADU YANG DIJUAL DI PINGGIR JALAN KECAMATAN UJUNG BULU KABUPATEN BULUKUMBA
Lokasi Penelitian	:	Bulukumba
Pendamping/Pembimbing	:	Andi Harmawati Novriani,HS.,S.ST.,M.Kes Dan Dr. A Suswani S.Kep, Ns, M.Kes
Instansi Penelitian	:	Laboratorium Mikrobiologi STIKes Panrita Husada Bulukumba
Lama Penelitian	:	tanggal 14 April 2025 s/d 14 Mei 2025

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, pada prinsipnya kami mengizinkan yang bersangkutan untuk melaksanakan kegiatan tersebut dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Mematuhi semua Peraturan Perundang - Undangan yang berlaku dan mengindahkan adat - istiadat yang berlaku pada masyarakat setempat;
2. Tidak mengganggu keamanan/ketertiban masyarakat setempat
3. Melaporkan hasil pelaksanaan penelitian/pengambilan data serta menyerahkan 1(satu) eksamplar hasilnya kepada Bupati Bulukumba Cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab.Bulukumba;
4. Surat izin ini akan dicabut atau dianggap tidak berlaku apabila yang bersangkutan tidak memenuhi ketentuan sebagaimana tersebut di atas, atau sampai dengan batas waktu yang telah ditentukan kegiatan penelitian/pengumpulan data dimaksud belum selesai.

Dikeluarkan di : Bulukumba  
Pada Tanggal : 16 April 2025

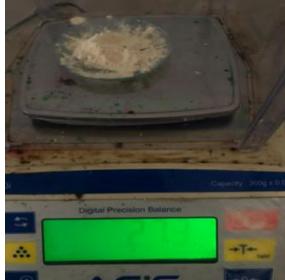


Plt. Kepala DPMPTSP  
Drs. MUHAMMAD DAUD KAHAL, M.Si  
Pangkat : Pembina Utama Muda/IV.c  
Nip : 19680105 199703 1 011



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE), BSSN

## Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian

Sterilisasi Alat		
		
Persiapan Sampel		
		
Pembuatan Media		
		
		

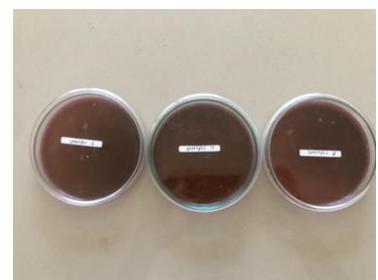
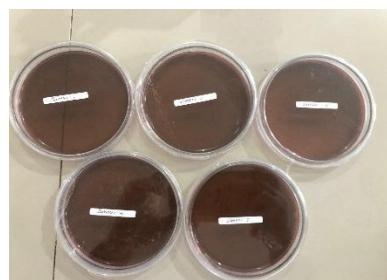
### Uji Penduga



### Uji Penegasan

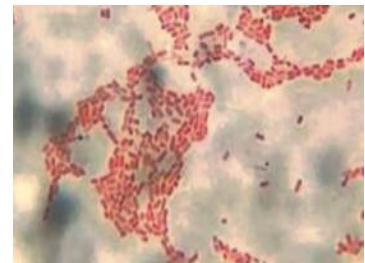


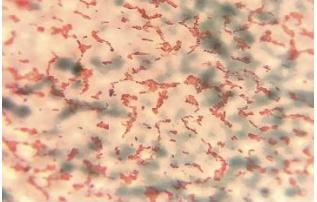
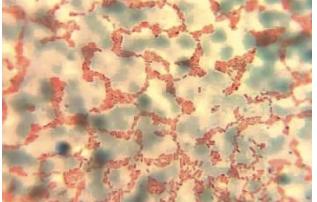
### Uji Pelengkap

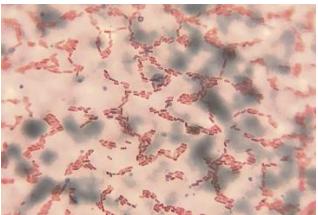
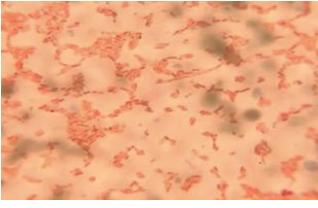
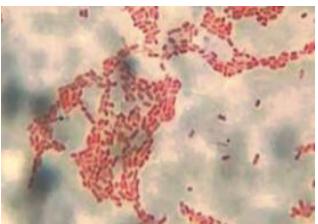


### Pewarnaan Gram

### Pengamatan Dibawah Mikroskop



Sampel	Hasil			
	Uji penduga	Uji penegas	Uji pelengkap	Pewarnaan gram
A				
B				
C				
D				
E				

F				
G				
H				

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



Nama : Popi Puspita Tari  
NIM : E.22.07.054  
Tempat/Tanggal Lahir : Benjala, 27 Juni 2004  
Alamat : Dusun Kailiya, Desa Tamalanrea, Kecamatan Bonto  
Tiro, Kabupaten Bulukumba  
Institusi : STIKes Panrita Husada Bulukumba  
Angkatan : 2022  
Biografi : - SD Negeri 158 Benjala 2010 - 2016  
- MTSN 7 Bulukumba 2016 - 2019  
- SMA Negeri 3 Bulukumba 2019 - 2022