

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA *Escherichia coli* PADA SUSU
SAPI PERAH**



**TASE FERONIKA
P07534017053**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2020**

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA *Escherichia coli* PADA SUSU
SAPI PERAH**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



TASE FERONIKA

P07534017053

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : Analisa *Escherichia coli* Pada Susu Sapi Perah
NAMA : Tase Feronika
NIM : P07534017053

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, 03 Juni 2020

Menyetujui

Pembimbing



Selamat Riadi, S.Si, M, Si.
NIP. 19600130198303 1 001

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : Analisa *Escherichia coli* Pada Susu Sapi Perah
NAMA : Tase Feronika
NIM : P07534017053

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis

Juni 2020

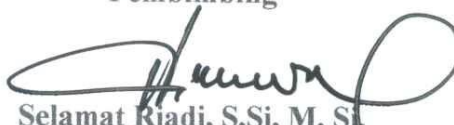
Penguji I

Penguji II


Dewi Setiyawati, S.K.M, M.Kes
NIP. 19670505 198608 2 001


Suryani M.F. Situmeang S.Pd, M.Kes
NIP. 196609281986032001

**Menyetujui
Pembimbing**


Selamat Riadi, S.Si, M, Si
NIP. 19600130198303 1 001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**


Endang Sofia, S.Si, M.Si
19601013 198603 2 002

PERNYATAAN

ANALISA *Escherichia coli* PADA SUSU SAPI PERAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, Juni 2020

Tase Feronika

P07534017053

**POLYTECHNIK HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN
DEPARTEMENT OF MEDICAL TECHNOLOGY LABORATORY**

KTI, JUNE 2020

Tase Feronika

Escherichia coli Analysis on Milk of Dairy Cows

viii, 31 pages, 7 tables, 9 attachments

ABSTRACT

Cow's milk is a highly nutritious drink that is consumed by many people without processing it so that it is easily damaged and harmful to health. Fresh milk is a good medium for bacteria to grow. Escherichia coli is the bacteria which contaminates fresh milk and used as an indicator of water. This study aims to know and determine Escherichia coli which is contained in fresh milk. The research was conducted at the Microbiology Laboratory of the Faculty of Medicine and Health Sciences of UIN Syarif Hidayatullah Jakarta in June-August 2015 and at the Laboratory of the Faculty of Medicine UNS in April - June 2018. This research is descriptive and uses secondary data by tracing literature studies. Samples obtained in this study were 10 samples from two literatures, using the 3:3:3 series MPN method. The first reference research results obtained Escherichia coli bacteria that is 4 out of 5 (80%) fresh cow's milk does not meet the requirements set by SNI 7388-2009. on the second reference Escherichia coli bacteria that is 5 (100%) dairy cow's milk does not meet the requirements stipulated in SNI 7388-2009. The conclusion from both references is that 9 kinds of dairy cow milk are not suitable for being consumed because they do not meet the bacteriological quality requirements set by SNI 7388:2009 in the National Standardization Agency <3 APM/mL.

Keywords : Cow's Milk, Escherichia coli, MPN

Reading List : 26 (2008 - 2019)

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, JUNI 2020**

Tase Feronika

Analisa *Escherichia coli* Pada Susu Sapi Perah

viii + 31 halaman, 7 tabel, 9 lampiran

ABSTRAK

Susu sapi merupakan minuman yang bergizi tinggi dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat tanpa melakukan pengolahan sebelumnya sehingga mudah mengalami kerusakan dan berbahaya bagi kesehatan. Susu segar adalah medium yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri. Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri yang dapat mencemari susu segar. Bakteri ini juga digunakan sebagai indikator dalam air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menentukan adanya *Escherichia coli* pada susu segar. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta pada bulan Juni - Agustus 2015 dan di Laboratorium Fakultas Kedokteran UNS bulan April - Juni 2018. Penelitian ini bersifat deskriptif dan menggunakan data sekunder dengan melakukan penelusuran studi literatur. Sampel pada penelitian ini adalah 10 sampel dari dua literatur, dengan metode MPN seri 3:3:3. Hasil penelitian referensi pertama didapat bakteri *Escherichia coli* yaitu 4 dari 5 (80%) susu sapi segar tidak memenuhi syarat yang ditetapkan SNI 7388:2009. Pada referensi kedua didapat bakteri *Escherichia coli* yaitu 5 (100%) susu sapi perah tidak memenuhi syarat yang ditetapkan SNI 7388-2009. Kesimpulan dari kedua referensi bahwa 9 jenis susu sapi perah tidak layak dikonsumsi karena tidak memenuhi syarat mutu bakteriologis yang telah ditetapkan SNI 7388:2009 dalam Badan Standarisasi Nasional yaitu <3 APM/mL.

Kata Kunci : Susu Sapi, *Escherichia coli*, MPN

Daftar Bacaan : 26 (2008 – 2019)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah mengaruniakan berkat dan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu yang berjudul “Analisa *Escherichia coli* Pada Susu Sapi Perah”.

Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu persyaratan akademik untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma III di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mengalami kesulitan dan penulis telah berusaha semaksimal mungkin, tentunya dengan adanya bimbingan, bantuan dan saran dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati dan hormat penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan.
2. Ibu Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan.
3. Bapak Selamat Riadi S.Si, M.Si selaku pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing serta mengarahkan saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Dewi Setiyawati, SKM, M.kes, selaku penguji I dan Ibu Suryani M.F. Situmeang S.Pd, M.Kes selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh staff pengajar dan pegawai Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan.
6. Teristimewa kepada Orangtua penulis, Decroly Tumangger dan Dina Berutu yang telah mendidik dan memberikan dukungan, dorongan serta doa kepada penulis baik secara motivasi, moral dan materi. Serta adik-adik dan semua keluarga yang telah banyak memberikan semangat dan doa untuk menyelesaikan Pendidikan di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

7. Mahasiswa/i Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2017 dan adik-adik stambuk 2018 dan 2019 yang telah memberi masukan kepada penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa pebulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaa Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat memeberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Medan, Juni 2020
Penulis

Tase Feronika

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Susu Sapi	5
2.1.1. Komposisi Susu Sapi	5
2.1.2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Susu Sapi	6
2.1.3. Sifat Fisik dan Kimia Air Susu	8
2.1.4. Cemaran Bakteri Dalam Susu	9
2.1.5. Kesehatan Susu	10
2.2. Escherichia coli	12
2.2.1. Klasifikasi Bakteri	12
2.2.2. Morfologi dan Fisiologi	12
2.2.3. Etiologi	13
2.2.4. Struktur Antigen	13
2.2.5. Enterotoksin	14
2.2.6. Gambaran Klinik Patogenesis	14
2.3. Most Probable Number	15
2.4. Kerangka Konsep	17
2.5. Defenisi Operasional	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	18
3.1. Jenis Penelitian	18
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	18
3.3. Objek Penelitian	18
3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	18
3.5. Metode Kerja	18
3.6. Alat, Bahan dan Media	18
3.6.1. Alat	18
3.6.2. Bahan	19

3.6.3. Media	19
3.7. Cara Kerja	19
3.7.1. Uji Pendugaan	19
3.7.2. Uji Penegasan	20
3.7.3. Uji Kelengkapan	20
3.8. Analisis Data	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil	22
4.1.1. Referensi 1	22
4.1.2. Referensi 2	25
4.2. Pembahasan	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Batasan Maksimum Cemaran Bakteri dalam Pangan	9
Tabel 4.1 Hasil Uji Pendugaan pada Media LB	22
Tabel 4.2. Hasil Uji Penegasan pada Media BGLB	23
Tabel 4.3. Hasil Uji Pelengkap pada Media EMBA	23
Tabel 4.4. Hasil Uji Awal pada Media LB	25
Tabel 4.5. Hasil Uji Penegasan Pada Media BGLB	25
Tabel 4.6. Hasil Uji Pelengkap pada Media EMBA	26

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I Komposisi Media dan Pembuatan Media
- Lampiran II MPN 3:3:3
- Lampiran III Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan
- Lampiran IV Hasil Uji Penduga MPN
- Lampiran V Hasil uji penegasan MPN
- Lampiran VI Hasil Uji Pelengkap dengan Media EMBA
- Lampiran VII Hasil Uji Penduga MPN
- Lampiran VIII Hasil Uji Penegasan MPN
- Lampiran IX Hasil Uji Pelengkap dengan Media EMBA

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan pokok dan sumber energi bagi manusia. Pangan mengandung gizi yang tinggi dan banyak dibutuhkan oleh tubuh dan dapat diperoleh dari sumber makanan hewani. Salah satu sumber makanan hewani berasal dari hewan peternakan yaitu sapi yang dapat menghasilkan 50 % daging dan 95% susu untuk kebutuhan pangan dunia. Sapi yang khususnya dipelihara untuk diambil susunya adalah jenis sapi perah (Pramesti dan Yudhastuti, 2017).

Di Indonesia permintaan akan susu sapi dari tahun ke tahun semakin meningkat. Peningkatan ini setara dengan meningkatnya tingkat ekonomi dan kesadaran akan kebutuhan makanan bergizi. Pada dasarnya air susu hanya dikonsumsi orang-orang Belanda, Arab, dan orang-orang india yang sangat menyukai air susu sapi dan kambing. Perkembangan lebih lanjut, bukan hanya terbatas pada orang-orang asing saja yang senang akan air susu, melainkan orang indonesia juga. Pemerahan susu di Indonesia sendiri di mulai sejak abad 17 bersamaan dengan masuknya belanda ke Indonesia. Pada saat itulah di datangkan sapi-sapi perah ke indonesia untuk memenuhi kebutuhan air susu (Nurtini, S. 2014).

Susu merupakan bahan makanan yang istimewa bagi manusia karna kelezatan dan komposisinya yang ideal selain air susu mengandung semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh, semua zat makanan yang terkandung dalam air susu dapat diserap oleh darah dan dimanfaatkan oleh tubuh. Komposisi kimia yang terkandung dalam susu diantaranya lemak 3,8%, protein 3,2 %, laktosa 4,7 % abu 0,855%, air 87,25%, serta bahan kering 12,75%. Kandungan gizi yang lengkap menjadi alasan tingginya kebutuhan dan permintaan masyarakat akan susu. (Anindita dan Soyi, 2017).

Susu segar merupakan cairan berwarna putih yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih pada fase laktasi, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar tanpa mengalami perubahan, penambahan atau pengurangan apapun

terhadap kandungan alaminya dan belum mendapat penanganan apapun kecuali proses pendinginan (SNI, 2011).

Pencemaran atau kontaminasi Mikroorganisme pada susu berasal dari proses pemerahan susu yang kurang bersih, kontak dengan debu (udara), tangan pemerah yang kotor, proses pendistribusian yang kurang bersih, peralatan pemerahan yang tidak dijaga higienitasnya dan dari puting sapi yang terinfeksi. Debu terutama debu kotoran dapat mencemari susu apabila tempat buangan dan pengeringan kotoran sapi berdekatan dengan kandang ketika dilakukan pemerahan sehingga mikroorganisme dapat masuk melalui debu kotoran yang dibawa oleh angin (Pramesti dan Yudhastuti, 2017).

Kontaminasi susu pada dasarnya bukan hanya berasal dari debu di udara, bakteri juga berperan pada proses kontaminasi susu. Bakteri yang biasa terdapat pada susu ialah *Streptococcus lactis*, *Aerobacter aerogenes*, *Lactobacillus casei* dan juga *Escherichia coli*. Salah satu indikasi susu terkontaminasi yaitu adanya bakteri *Escherichia coli* yang mencemari susu melebihi batas cemaran mikroba yang ditetapkan oleh badan Standarisasi Nasional. Badan Standarisasi Nasional menetapkan batas maksimum cemaran mikroba dalam susu yaitu < 3 AMP/ml. (SNI 7388:2009).

Escherichia coli merupakan indikator adanya suatu cemaran yang disebabkan feses manusia maupun hewan ke dalam susu. *Escherichia coli* yang terdapat pada susu segar dikhawatirkan dapat berkembang biak dan menimbulkan gangguan kesehatan bagi masyarakat. Upaya higienis dan sanitasi sebagai salah satu upaya kesehatan lingkungan yang sangat penting. Beberapa tindakan sanitasi untuk mengurangi jumlah kontaminasi bakteri *Escherichia coli* ke dalam susu seperti menjaga kebersihan kandang, penyediaan air bersih yang cukup, adanya tempat pembuangan kotoran sapi dan membersihkan peralatan yang digunakan dengan cara menggunakan desinfektan. (Simanjuntak, B. 2018).

Kasus yang terjadi pada tanggal 2 juni 2009 pada 293 siswa di Kecamatan Sindangkatra Kabupaten Bandung yang mengalami sakit perut dan kepala setelah mengonsumsi susu sapi yang tidak dipasteurisasi. Menurut Badan Pemeriksaan

Obat dan Makanan (BPOM) tahun 2009, kasus tersebut disebabkan oleh *Escherichia coli*. (Navyanti, F. 2015).

Berdasarkan pengamatan langsung peneliti, Sanitasi kurang baik karna banyak kotoran sapi yang bertebaran baik di dalam maupun di luar kandang. Metode pemerahan susu sapi yang dilakukan masih dengan cara tradisional dan pemerah susu sapi tidak menggunakan APD dengan lengkap saat bekerja (sepatu boot, masker, sarung tangan). Kebiasaan lain seperti tidak mencuci tangan dengan air mengalir dan tidak menggunakan sabun maupun desinfektan. Dalam pemerah susu sapi, mereka tidak melakukan pasteurisasi. Susu sapi yang telah diperah langsung dikonsumsi oleh masyarakat hanya didinginkan saja sehingga ada kemungkinan bahwa susu sapi terkontaminasi oleh bakteri.

Hal ini didukung oleh Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Adithya Yhoga Pradika, et al (2019) yang memeriksa 16 sampel susu sapi segar, sebanyak 5 sampel tercemar bakteri Patogen *Escherichia coli*. Gie Joshua, L, (2015), juga melakukan deteksi cemaran bakteri *Escherichia coli* O157:H7 terhadap sampel susu sapi perah di lingkungan peternakan Yogyakarta dan didapatkan hasil dari 27 sampel susu, 2 susu diantaranya tercemar bakteri *Escherichia coli* O157:H7. Penelitian lain yang dilakukan oleh Okrafika Hairlina Ayu Latif (2015) yang memeriksa 5 sample susu sapi segar menunjukkan sebanyak 4 sampel tercemar bakteri *Escherichia coli*.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis berniat melakukan penelitian untuk mengetahui adanya kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* pada Susu Sapi Perah.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, penulis ingin mengetahui bagaimana gambaran susu sapi perah tercemar bakteri *Escherichia coli*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah susu sapi perah tercemar bakteri *Escherichia coli*.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan apakah susu sapi perah telah tercemar bakteri *Escherichia coli*.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Untuk menambah pengetahuan dan ketrampilan penulis dalam memeriksa bakteri *Escherichia coli* pada susu sapi perah.
2. Sebagai bahan informasi bagi konsumen khususnya mahasiswa/mahsiswi di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis tentang pentingnya kewaspadaan dalam mengonsumsi minuman yang terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*.
3. Sebagai acuan bagi peneliti selanjutnya dalam menganalisa bakteri *Escherichia coli* pada susu sapi perah.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Susu Sapi

Susu segar merupakan cairan berwarna putih yang berasal dari ambung sapi yang sehat dan bersih pada fase laktasi, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar tanpa mengalami perubahan, penambahan atau pengurangan apapun terhadap kandungan alaminya dan belum mendapat penanganan apapun kecuali proses pendinginan. (SNI, 2011).

2.1.1. Komposisi Susu Sapi

1. Air

Sebagian besar air susu terdiri dari air yaitu sekitar 87%. Air tersebut mempunyai fungsi untuk melarutkan semua zat-zat makanan yang ada dalam susu.

2. Lemak

Flavour pada susu sangat ditentukan oleh lemak susu. Lemak susu dalam bentuk butir-butir yang amat kecil disebut globula, berada dalam fase dispersi. Masing-masing butir lemak dikelilingi oleh selaput protein yang sangat tipis atau serum susu yang terkumpul pada permukaan, akibat adsorpsi inilah faktor yang menentukan atau memelihara kestabilan emulsi lemak dalam susu.

Kelompok susu yang termasuk lemak volatil (mudah menguap) adalah asam butirat, kaproat, kaplirat dan laurat sedangkan yang mudah larut diantaranya asam butirat, kaplirat dan kaprat. Lemak volatil ini berjumlah 17% sedangkan kelompok yang non volatil jumlahnya kira-kira 82,7% diantaranya adalah miristrat, polmitat, oleat dan strearat. Titik cair dari lemak susu ditentukan oleh lemak lunak yaitu butirin dan olein serta lemak keras yaitu miristin, palmitin dan stearin.

3. Protein

Protein susu terdiri dari kasein 80%, laktalbumin 18% dan laktaglobulin 0.05 - 0,07%. Kasein merupakan suatu substansi yang berwarna putih kekuningan yang didapat dalam kombinasi dengan Ca sebagai kalsium kasein dalam bentuk

partikel kecil bersifat gelatin dalam dalam suspensi. Kasein dapat diendapkan dengan menggunakan asam-asam encer, renin dan alkohol. Kasein yang diendapkan dengan alkohol adalah *ca-caseinat*, dan yang diendapkan dengan renin terbentuk *para casein*.

4. Laktosa

Laktosa adalah karbohidrat utama yang terdapat di dalam susu. Laktosa adalah disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa. Laktosa ini terdapat dalam susu dalam fase larutan yang sesungguhnya dan dengan demikian mudah di asimilasikan sebagai makanan dengan proses hidrolisa menjadi glukosa dan galaktosa oleh enzim usus, laktase (β – galaktosidase).

5. Mineral

Kandungan mineral dari susu bersifat agak konsisten dan tidak dipengaruhi oleh makanan ternak. Tetapi kandungan yodium pada susu dapat berubah-ubah sesuai dengan makanannya. Sapi-sapi yang makan rumput dari padang rumput dekat laut biasanya menghasilkan susu dengan kandungan yang yodium yang lebih tinggi. (Muchtadi Tien R, 2013).

2.1.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Komposisi Susu

1. Faktor Keturunan

Jenis-jenis sapi perah yang banyak dikenal antara lain Jersey, Holstein, Ayrshire dan Guernsey. Perbedaan komposisi air susu dapat yang dihasilkan terutama pada kadar lemaknya bervariasi secara luas. Kadar lemak yang tinggi biasanya diikuti dengan kenaikan kadar protein, kadar mineral dan laktosa relatif konstan.

2. Faktor Makanan

Jumlah makanan yang diberikan jika jumlahnya kurang makan akan menurunkan produksi susu. Komposisi makanan yang diberikan pada sapi ini akan mempengaruhi susu. Kadar lemak dalam air susu dapat dipengaruhi oleh jenis makanan. Misalnya kadar lemak yang rendah dalam makanan dapat menurunkan kadar lemak dalam air susu yang dihasilkan. Vitamin A dan yodium tergantung dari zat tersebut dalam makanan. Kadar yodium dalam air susu kira-

kira 43 mikrogram/liter, hal ini dapat meningkatkan sampai 200 kali lipat bila makanannya mengandung yodium yang sangat tinggi.

3. Pengaruh Iklim

Kadar lemak dan protein sangat dipengaruhi oleh iklim. Pada musim dingin kadar lemak akan lebih tinggi daripada musim lain.

4. Pengaruh Suhu

Pada suhu sekitar 30 - 70 F komposisi susu tidak akan terpengaruh oleh tinggi rendahnya suhu.

5. Waktu Laktasi

Tahap laktasi yaitu periode dari saat sapi lahir hingga memproduksi susu. Air susu yang dihasilkan 4 – 5 hari pertama dalam waktu laktasi disebut kolostrum, dimana kandungan garamnya lebih tinggi, terutama kandungan Na dan Cl-nya, sehingga memberikan rasa yang lebih asin. Mulai hari kelima dan seterusnya kadar lemak yang naik, demikian juga kadar protein, sedangkan kadar laktosa makin lama makin berkurang.

6. Prosedur Pemerahan

Kandungan protein dan laktosa tidak dipengaruhi oleh prosedur pemerahan. Tetapi pemerahan yang kurang baik akan menyebabkan penurunan kadar lemak dari pemerahan berikutnya. Kadar lemak juga dipengaruhi oleh interval dari pemerahan. Waktu interval pada pemerahan malam biasanya lebih panjang dari pada siang hari, oleh karena itu, air susu yang dihasilkan pada pagi hari akan berkadar lemak yang lebih kecil bila dibandingkan dengan yang dihasilkan pada malam hari.

7. Pengaruh Umur Sapi

Makin tua umur sapi, susu yang dihasilkan akan juga akan mengandung kadar lemak yang makin sedikit. Tetapi pengaruh ini sangat kecil, karena selama umur produktif perbedaan tersebut tidak lebih dari 0,2 %.

8. Waktu Pemerahan

Kandungan lemak susu mungkin berbeda pada pemerahan yang dilakukan pada pagi hari dan sore hari. Susu yang diperah pada pagi hari mungkin mengandung lemak 0,5 – 2% lebih banyak daripada susu yang diperah pada sore

hari. Pemerahan susu sebanyak 3 – 4 kali dalam periode 24 jam, mempunyai kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemerahan 2 kali sehari. (Muchtadi Tien R, 2013).

2.1.3. Sifat Fisik dan Kimia Air Susu

1. pH

pH susu segar berada diantara Ph 6,6 – 6,7 dan bila terjadi cukup banyak pengasaman oleh aktivitas bakteri, angka-angka ini akan menurun secara nyata. Bila pH naik diatas 6,8 biasanya hal ini dianggap sebagai tanda adanya mastitis pada sapi, karena penyakit ini menyebabkan perubahan keseimbangan mineral dalam susu.

2. Warna

Susu mempunyai warna putih kebiru-biruan sampai kuning kecoklat-coklatan. Warna putih pada susu, serta penampakkannya adalah akibat penyebaran butiran koloid lemak, kalsium kaseinat dan kalsium fosfat dan bahan utama yang memberi warna kekuning-kuningan adalah warna karoten dan riboflavin.

3. Aroma dan Rasa

Susu segar yang normal berasa agak manis dan mempunyai aroma yang spesifik. Aroma susu lenyap apabila susu didiamkan beberapa jam atau didinginkan. Citarasa susu berhubungan dengan kandungan laktosa yang tinggi dan kadar klorida yang relatif rendah.

Susu dengan kandungan laktosa yang rendah tetapi kadar klorida tinggi menyebabkan citaras susu menjadi asin. Susu sapi yang dihasilkan pada masa akhir laktasi biasanya mempunyai rasa yang asin. rasa dan aroma susu diamati secara organoleptik yaitu melalui penciuman dan pembauan.

4. Berat Jenis

Berat jenis susu rata-rata 1.032. berat jenis susu dipengaruhi oleh kadar padatan total dan padatan tanpa lemak. Kadar padatan total susu diketahui jika diketahui berat jenis dan kadar lemaknya.

5. Viskositas

Viskositas susu lebih besar daripada viskositas air yaitu kira-kira 1,5 – 1,7 kali, karena susu mengandung padatan yang terbesar dalam bentuk larutan, suspensi atau emulsi. Pada umumnya kenaikan viskositas susu disebabkan karena adanya perubahan protein susu, terutama kasein yang bersifat hidrofilik seperti halnya protein yang lain. (Buckle dan Edwards, 2010).

2.1.4. Cemar Bakteri dalam Susu

Standar kualitas susu merupakan bagian penting yang harus diperhatikan. Dengan adanya persyaratan kualitas susu yang ketat menyebabkan peternak berusaha untuk meningkatkan kualitas susu yang dihasilkannya. Pada Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7388 tahun 2009, Badan Standar Nasional (BSN) telah menemukan batas cemaran mikroba dalam susu, baik susu pasteurisasi, UHT, maupun susu steril seperti terlihat pada tabel.

Tabel 2.1. Batasan Maksimum Cemaran Bakteri dalam Pangan (SNI No. 7388:2009)

No. Kat	Kategori Pangan	Jenis Cemaran Bakteri	Batas Maksimum
01.1	Susu Pasteurisasi (tawar/Berperisa)	ALT (30°C, 72 jam)	5 x 10 koloni/ml
		APM Coliform	10/ml
		APM <i>Escherichia coli</i>	<3 /ml
		<i>Salmonella sp.</i>	Negatif /25ml
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 koloni /ml
		<i>Listeria monocytogenes</i>	Negatif /25ml
	Susu steril dan susu UHT (tawar/berperisa) setelah inkubasi selama 15 hari	ALT (30°C, 72 jam)	<10 koloni/0,1ml
	susu segar (susu yang tidak di pasteurisasi) untuk diproses lebih lanjut (susu sapi, kuda, kambing, dan ternak lain).	ALT (30°C, 72 jam)	1 x 10 ⁶ koloni/ml
		Koliform	2 x 10 ¹ koloni/ml
		APM <i>Escherichia coli</i>	<3/ml
		<i>Salmonella sp</i>	negatif/ 25 ml
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ² koloni/ml

Susu segar (susu tidak Dipasteurisasi) untuk Konsumsi langsung (susu sapi, kuda Kambing, dan kerbau)	ALT (30 ⁰ C, 72 jam) <i>Koliform</i> APM <i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella sp</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	5 x 10 ⁴ 2 x 10 ¹ koloni/ml <3/ml negatif/ 25 ml 1 x 10 ² koloni/ml
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Keterangan:

ALT = Angka Lempeng Total
APM = Angka Paling Mungkin

2.1.5. Kesehatan Susu

Mata rantai produksi susu memerlukan proses yang steril dari hulu hingga hilir, sehingga bakteri tidak mendapat kesempatan untuk tumbuh dan berkembang dalam susu. Peralatan pemerahan yang tidak steril dan tempat penyimpanan yang tidak bersih dapat menyebabkan tercemarnya susu oleh bakteri. Susu memerlukan penyimpanan dan temperatur agar tidak terjadi kontaminasi bakteri. Udara yang terdapat dalam lingkungan sekitar tempat pengolahan merupakan media yang dapat membawa bakteri untuk mencemari susu. Proses pengolahan susu sangat dianjurkan untuk dilakukan dalam ruang tertutup.

Untuk menjaga mutu susu yang bersih dan sehat perlu pengawasan yang ketat terhadap produksi susu di perusahaan-perusahaan. Pengawasan terhadap perusahaan tersebut meliputi pengawasan terhadap kandang dan industri, pengadaan air dan penanganan susu oleh peternak. Di Indonesia dalam rangka pengawasan kebersihan susu yang dilakukan oleh pengawasan di perusahaan, tempat penampungan susu, Cara pengolahan dan kepada pengencer susu.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam kesehatan susu sapi perah adalah :

1. Kesehatan Sapi

Sapi perah harus selalu bersih, karena akan berdampak pada kesehatan sapi itu sendiri, caranya yaitu dengan memandikan sapi perah sebelum

diperah susunya. Biasanya dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan siang hari.

2. Sanitasi kandang dan lingkungan

Kandang merupakan bagian yang penting yang harus ada dalam suatu peternakan sapi perah. Kandang adalah bangunan sebagai tempat tinggal ternak, yang ditujukan untuk melindungi ternak terhadap gangguan dari luar yang merugikan. Lingkungan kandang tempat pemerahan harus bersih dan jauh dari kotoran / sisa pakan karena akan mencemari susu dengan bakteri dan bau. Untuk itu kebersihan kandang harus terpelihara agar bahaya pencemaran pengotoran susu diwaktu pemerahan dapat dicegah.

3. Pegawai atau petugas harus bersih dan sehat

Kesehatan kebersihan petugas harus selalu diperhatikan sebelum petugas melakukan pemerahan, tangan harus dicuci dengan sabun dan disinfektan kemudian dikeringkan dengan lap yang bersih.

4. Peralatan yang digunakan harus dalam keadaan bersih.

5. Persiapan sapi yang akan diperah

Sebelum sapi diperah sebaiknya disekitar lipat paha dibersihkan, ambing di lap dengan kain yang dibasahi air panas untuk mengurangi kontaminasi bakteri.

6. Keadaan kamar susu

Kamar susu berfungsi untuk menyimpan air susu sementara sebelum dibawa ke pusat pengumpulan susu atau ke konsumen. Sebaiknya kamar susu terhindar dari bau kandang yang tidak enak dan ukuran susu tidak perlu terlalu luas tetapi bersih.

7. Bentuk ember

Ember yang digunakan adalah ember khusus yang terbuat dari aluminium.

8. Pemindahan air susu kandang

Setelah pemerahan, air susu dibawa ke kamar susu agar tidak terkontaminasi dengan bakteri disekitar kandang.

9. Penyaringan susu

Susu disaring untuk menghilangkan kotoran-kotoran dari air susu dengan menggunakan saringan yang memakai filter kapas atau kain biasa yang dicuci dan direbus setiap habis dipakai.

10. Pendinginan

Setelah diperah, air susu langsung didinginkan untuk dapat menghambat dan mengurangi perkembangan kuman. Air susu sebaiknya didinginkan maksimum 7°C dan minimum 4°C. (Murti Tridjoko Wisnu, 2016).

2.2. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif yang dapat meragikan laktosa dan bersifat patogen opportunistis. Bakteri ini mati pada pemanasan suhu 60°C selama 30 menit, tetapi ada juga yang resisten. Dalam media pada suhu kamar, kuman dapat bertahan selama 1 minggu, beberapa strain *Escherichia coli* dapat bertahan hidup dalam es selama 6 bulan dan sangat peka terhadap desinfektan dan kepekaannya sama dengan *Streptococcus* dan *Staphylococcus* (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

2.2.1. Klasifikasi Bakteri

Klasifikasi *Escherichia coli* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Prokaryotae</i>
Divisi	: <i>Gracilicutes</i>
Kelas	: <i>Scotobacteria</i>
Ordo	: <i>Eubacterialles</i>
Familia	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> (Jawetz dkk, 2017).

2.2.2. Morfologi dan Fisiologi

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang lurus dengan ukuran 1-4 mikro meter, motil atau non motil dan mesofil. *Escherichia*

coli merupakan flora norma bagi tubuh manusia yang habitatnya berada pada sistem usus manusia dan termasuk bakteri yang paling umum menyebabkan penyakit, seperti diare dan infeksi saluran kemih (Jawetz dkk, 2013).

2.2.3 Etiologi

Escherichia coli termasuk kedalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya. Zat organik diperoleh dari sisa organisme lain. *Escherichia coli* merupakan bakteri indikator kualitas air karena keberadaannya di dalam air atau susu mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh fecal dari limbah atau sumber lain (Tamher, 2008).

2.2.4. Struktur Antigen

Escherichia coli memiliki 3 antigen yaitu

1. Antigen O (somatik)

Merupakan bagian terluar lipopolisakarida dinding sel dan tersusun atas unit berulang polisakarida. Beberapa polisakarida spesifik-O mengandung gula yang unik. Antigen O bersifat resisten terhadap panas dan alkohol dan biasanya terdeteksi melalui aglutinasi bakteri. Antibodi terhadap antigen O yang paling utama adalah IgM.

2. Antigen K (kapsul)

Terletak diluar antigen O pada beberapa tetapi tidak semua Enterobacteriaceae. Beberapa antigen K merupakan polisakarida, misalnya antigen K pada *Escherichia coli* yang lain adalah protein. Antigen K dapat mengganggu aglutinasi oleh antiserum O dan antigen ini mungkin berkaitan dengan virulensi (misalnya, galur *Escherichia coli* penghasil antigen K banyak ditemukan pada meningitis neonatrum, dan antigen K *Escherichia coli* menyebabkan perlekatan bakteri ke sel epitel sebelum menginvasi saluran cerna atau saluran kemih).

3. Antigen H

Antigen H terletak pada flagel dan terdenaturasi atau dirusak oleh panas atau alkohol artinya, Antigen ini bersifat tidak tahan panas (Termostabil) dan akan rusak pada suhu 100°C. Antigen H dipertahankan dengan pemberian formalin pada varian bakteri yang motil, Antigen H tersebut beraglutinasi dengan antibodi anti-H, terutama IgG. (Jawetz, 2017).

2.2.5. Enterotoksin

Ada 2 macam Enterotoksin yang telah berhasil di isolasi dari bakteri *Escherichia coli*:

1. Toksin LT (Termolabil)

Bekerja merangsang enzim adenil niklase yang terdapat dalam sel epitel mukosa usus halus yang menyebabkan peningkatan ikatan permabilitas sel epitel usus sehingga terjadi akumulasi cairan di dalam usus dan berakhir dengan diare.

2. Toksin ST (Termostabil)

Berkerja dengan cara mengaktifkan enzim gualinat siklase menghasilkan siklik, sehingga menyebabkan gangguan absorpsi klorida dan narium, selain itu ST juga menurunkan motilitas usus halus. (Jawetz, 2017).

2.2.6. Gambaran Klinik Patogenesis

Escherichia coli diklasifikasikan berdasarkan sifat karakteristik dan virulensinya yaitu :

1. *Enteropatogenik Escherichia coli (EPEC)*

Escherichia coli patogenik merupakan penyebab diare pada bayi yang penting, khususnya di negara berkembang. Akibat infeksi EPEC terjadi diare cair, yang biasanya sembuh spontan (self-limited), tetapi dapat pula menjadi kronis durasi diare EPEC dapat dipersingkat dan diare kronis dapat disembuhkan dengan terapi antibiotik.

2. *Enterotoksigenik Escherichia coli (ETEC)*

Escherichia coli enterotoksigenik merupakan penyebab diare turis yang lazim dan penyebab diare pada bayi sangat penting di negara berkembang.

3. *Enteroinvasif Escherichia coli (EIEC)*

Escherichia coli enteroinvasif menyebabkan penyakit yang sangat mirip dengan shigelosis. Penyakit tersebut sangat umum terjadi pada anak-anak di negara berkembang dan pada turis yang bepergian ke daerah tersebut.

4. *Enteroagregatif Escherichia coli (EAEC)*.

Escherichia coli enteroagregatif menyebabkan diare akut kronik dengan durasi >14 hari pada masyarakat di negara berkembang dan pada turis yang bepergian ke daerah tersebut (Jawetz dkk, 2013).

2.3. Most Probable Number (MPN)

MPN merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya populasi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk lainnya (Budiyono Saputro, 2017)

Metode MPN adalah metode perhitungan mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair yang berdasarkan jumlah sampel atau diencerkan menurut tingkat seri tabungnya sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme yang diuji dalam nilai MPN atau satuan volume (massa sampel) atau dapat juga diartikan MPN sebagai perkiraan jumlah individu bakteri dan juga merupakan metode yang paling sederhana yang digunakan untuk menguji kualitas air. Satuan yang digunakan umumnya per 100 ml. Jadi, misalnya terdapat nilai MPN 10/100 ml dalam sebuah sampel air artinya dalam sampel air tersebut diperkirakan mengandung 10 *Coliform* dalam 100 ml. Semakin kecil nilai MPN maka semakin tinggi kualitas air minum tersebut dan layak untuk diminum.

Dalam metode MPN digunakan medium cair di dalam tabung reaksi, dalam hal ini perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung positif, pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati adanya kekeruhan atau terbentuknya gas di dalam tabung Durham (Selvy, 2015).

Metode MPN terdiri dari 3 tahap yaitu:

1. Uji Pendugaan (Presumptive test)

Prinsip uji pendugaan spesifik untuk mendeteksi *Coliform*. Faktor kuantitas terukur dari air yang akan diuji ditambahkan kedalam kaldu fermentasi laktosa yang di dalamnya diberi tabung durham terbalik karena bakteri ini mampu menggunakan laktosa sebagai sumber karbon (organisme enterik yang lain tidak mampu), deteksi *Coliform* dipermudah dengan penggunaan media ini. Menggunakan kaldu fermentasi laktosa yang diberi satu tabung durham terbalik untuk mengumpulkan gas (Nurahman, B. 2016).

Laktosa Broth yang dilengkapi dengan tabung durham dalam posisi terbalik selanjutnya adalah menginokulasikan sampel air untuk kemudian diinkubasi selama 24-48 jam. Setelah masa inkubasi amati timbulnya gas (gelembng pada tabung durham) dan asam (media menjadi keruh). Apabila terdapat gas pada bagian dasar tabung, berarti sampel air terdapat bakteri *Coliform*. Jika tidak ada gas, maka sampel air tidak perlu diperiksa lebih lanjut (Wati, L. 2017).

2. Uji Penegasan (Confirmation Test)

Uji ini dilakukan untuk menegaskan hasil positif dari uji pendugaan. Uji penegasan bakteri *Coliform* menggunakan medium Brilliant Green Laktosa Broth (BGLB). Media ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan menggiatkan pertumbuhan bakteri *Coliform*. Terbentuk gas di dalam Laktosa Broth tidak selalu menunjukkan jumlah bakteri *Coliform* karena mikroba lainnya juga ada yang dapat memfermentasikan laktosa dengan membentuk gas misalnya bakteri asam laktat. Oleh karena itu perlu dilakukan uji penegasan. Uji penegasan dilakukan dengan cara mengambil kultur pada tabung. Laktosa Broth positif memakai ose cincin yang steril lalu diinokulasikan pada media pembedihan, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Pada pengamatan ada nada pembentukan gas dalam tabung durham. Uji positif pada medium BGLB disesuaikan dengan table MPN untuk menentukan jumlah *Coliform* dalam sampel penelitian (Wati, L. 2017).

3. Uji Kelengkapan (Completed Test)

Uji pelengkap dilakukan dengan menggunakan medium yang menunjukkan hasil positif pada uji penegasan. satu ose suspense pada medium BGLB diinokulasikan pada cawan petridish berisi medium EMBA agar dengan cara goresan kuadran. Selanjutnya diinkubasikan pada inkubator suhu 37 °C selama 24-28 jam, kemudian pertumbuhan koloni diamati. Warna hijau metalik menunjukkan koloni *Coliform faecal*, warna merah muda menunjukkan koloni *Coliform non faecal* (Wati, L. 2017).

Pemeriksaan MPN terdapat tiga macam seri tabung, Adapun ketiga macam seri tabung adalah sebagai berikut:

1. Ragam 5 1 1

Sampel air dengan tingkat pencemaran rendah atau sudah mengalami proses pengolahan.

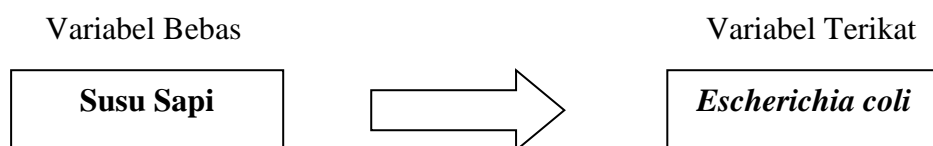
2. Ragam 5 5 5

Sampel air dengan tingkat pencemaran tinggi, atau belum mengalami proses pengolahan.

3. Ragam 3 3 3

Pada pengenceran sedang. Sampel makanan/minuman, pil, jamu, serbuk minuman, dll (Saputro, 2017).

2.4. Kerangka Konsep



2.5. Definisi Operasional

1. Susu Sapi adalah sampel yang akan diperiksa dalam penelitian ini.
2. *Escherichia coli* adalah bakteri yang akan diperiksa dari bahan susu sapi perah.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk memberikan gambaran lengkap terhadap penyajian karakteristik populasi atau fenomena keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada susu sapi perah melalui pemeriksaan kualitas susu sapi secara bakteriologis.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret - Mei 2020 dengan menggunakan penelusuran (studi) literatur, kepustakaan, jurnal, prosiding dan *google scholar*.

3.3. Objek Penelitian

Objek yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan kedua studi literatur adalah susu sapi perah di Kecamatan Mampang Prapatan dan di daerah Sukabumi Kecamatan Cepogo, jumlah sampel sebanyak 10 susu sapi perah.

3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis dan cara pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dengan cara melakukan penelusuran studi literatur/ review penelitian yang sudah ada.

3.5. Metode Kerja

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode MPN (Most Probable Number) dengan seri 3 3 3.

3.6. Alat, Bahan dan Media

3.6.1. Alat

Alat yang digunakan dalam tabung penelitian ini adalah : tabung reaksi, tabung durham, rak tabung, labu erlenmeyer, ose jarum, ose cincin, inkubator,

lampu bunsen, neraca analitik, pipet volume, gelas ukur, beaker gelas, spidol dan kapas steril.

3.6.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah susu sapi perah.

3.6.3. Media

Media yang digunakan adalah media Laktosa Broth (LB), media Brilliant Green Laktosa Bile Broth (BGLB) dan media Eosin Methylene Blue Agar (EMBA).

3.7. Cara Kerja

Pengujian MPN dilakukan dengan tiga tahap yaitu Uji Pendugaan (*persumptive test*), uji penegasan (*confirmed test*) dan Uji kelengkapan (*Completed Test*).

3.7.1. Uji Pendugaan (*presumptive test*)

Tujuan : untuk mencari kuman peragi laktosa dan membetuk gas pada suhu 37°C selama 2x24 jam.

1. Siapkan 9 tabung reaksi yang masing-masing sudah berisi laktosa broth.
2. Pada tabung reaksi 1a sampai 3a diinokulasikan sebanyak 10 ml sample, kedalam tabung reaksi 1b sampai 3b sebanyak 1 ml sample dan kedalam tabung reaksi 1c sampai 3c sebanyak 0,1 ml sampel.
3. Kemudian Semua tabung tersebut dihomogenkan secara perlahan agar sampel susu sapi perah tersebar merata ke seluruh media.
4. Selanjutnya Semua tabung tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam.
5. Setelah di lakukan inkubasi selama 24 jam, masing – masing tabung diamati ada tidaknya gas pada tabung durham.
6. Apabila ada gas berarti uji penduga positif. Namun, apabila tidak ada gas maka inkubasi dilanjutkan selama 24 jam lagi. Apabila setelah

2x24 jam tidak ada gas berarti *presumptive negative*, tetapi apabila ada gas maka dilanjutkan ke uji penegasan.

3.7.2. Uji Penegasan (*Confirmed Test*)

Tujuan: untuk menegaskan apakah peragian dengan pembentukan gas pada test awal disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.

1. Siapkan media BGLB (Brilliant Green Lactosa Bile Broth) steril pada masing-masing tabung, beri label dan letakkan pada rak tabung.
2. Selanjutnya, sesuaikan jumlah tabung yang positif pada uji awal. Ambil masing-masing 1-2 ose bahan dari uji awal yang positif inokulasikan ke dalam media Brilliant Green Lactosa Bile Broth (BGLB).
3. Kemudian media BGLB (Brilliant Green Lactosa Bile Broth) diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam.
4. Pembacaan dilakukan setelah 24 jam dengan melihat jumlah tabung BGLB (Brilliant Green Lactosa Bile Broth) yang menunjukkan *confirmed tes*.
5. Baca hasil pada tabel MPN (Most Probable Number).

3.7.3. Uji Kelengkapan (*Completed Test*)

Tujuan: untuk melihat apakah isolat yang diambil benar merupakan bakteri *Escherichia coli*.

1. Dari tabung BGLB yang positif, ambil biakan dengan ose kemudian buat goresan pada media EMBA secara zigzag
2. Selanjutnya media EMB Agar diinkubasi pada inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam
3. Amati koloni yang berwarna hitam atau gelap pada bagian pusat koloni, dengan atau tanpa hijau metalik yang mengkilap dengan diameter 2-3 mm pada media EMBA.

3.8. Analisis Data

Analisa data dengan menggunakan penelitian studi literatur yang disajikan dalam bentuk tabel kemudian dilakukan pembahasan berdasarkan pustaka yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1 Referensi 1

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Octafika Hairlina Ayu Latifa tentang Identifikasi *Escherichia coli* pada susu sapi perah dan susu cair kemasan Ultra High Temperature (UHT) di Kecamatan Mampang Prapatan tahun 2015 menyebutkan bahwa masyarakat di daerah tersebut sering mengalami diare setelah mengonsumsi susu sapi perah yang belum mendapatkan proses pengolahan. Susu sapi perah diperiksa di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Untuk hasil pemeriksaan identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada susu sapi perah diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 4.1. Hasil Uji Pendugaan (*Presumptive Test*) Pada Media Laktosa Broth.

Nama Sampel	LB 10 ⁻¹	LB 10 ⁻²	LB 10 ⁻³
SP A	+g +g -	+g +g -	+g +g -
SP B	+g +g +g	+g +g +g	+g +g -
SP C	+g +g -	+g +g -	+g - -
SP D	+g +g +g	+g +g +g	+g +g +g
SP E	+g +g -	+g +g -	+g +g -

Dari tabel diatas, Hasil uji penduga dari 5 sampel susu sapi segar pada LB menunjukkan hasil tabung positif yaitu adanya pertumbuhan bakteri peragi laktosa ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham yang dibandingkan dengan kontrol positif maupun negatif. Maka dilanjutkan dengan uji penegasan (*Confirmative test*) dengan cara menanamkan seluruh sampel positif dari uji awal pada media BGLB dengan temperatur 37⁰C Selama 24 - 48 jam untuk menegaskan apakah peragian dengan pembentukan gas pada tes awal disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 4.2. Hasil Uji Penegasan (*Confirmative Test*) Pada Media Brilliant Green Laktosa Bile Broth.

Nama Sampel	BGLB 10 ⁻¹	BGLB 10 ⁻²	BGLB 10 ⁻³	Interpretasi MPN
SP A	2	2	2	35 MPN/ml
SP B	3	3	2	1100 MPN/ml
SP C	2	2	1	28 MPN/ml
SP D	3	3	3	>1100 MPN/ml
SP E	2	2	2	35 MPN/ml

Dari tabel diatas, hasil uji penegasan pada sampel susu segar ini menunjukkan hasil yang sama positifnya pada uji penduga sebelumnya dan dapat menarik kesimpulan dengan menggunakan hasil interpretasi tabel MPN dari tabung BGLB yang positif.

Setelah itu dilakukan uji pelengkap dengan mengisolasi bakteri pada media EMBA menunjukan tumbuhnya bakteri *Escherichia coli* dengan koloni yang berwarna kilap logam atau hijau metalik pada media EMBA.

Tabel 4.3. Hasil Uji Pelengkap (*Complete test*) Pada Media EMBA

No	Nama Sampel	Gambaran Koloni	Interpretasi Bakteri
1	A1	1. Koloni berwarna hitam dengan kilap logam	1. <i>Escherichia coli</i>
2	A2	1. Koloni berwarna hitam dengan kilap logam	1. <i>Escherichia coli</i>
3	A3	1. Koloni berwarna hitam dengan kilap logam	1. <i>Escherichia coli</i>
4	B1	1. Koloni berwarna ungu kehitaman, koloni mukoid dan produksi asam	1. <i>Enterobacter aerogenes/ E. Cloaceae</i>

5	B2	1. Koloni berwarna ungu kehitaman, koloni mukoid dan produksi asam	1. <i>Enterobacter aerogenes/E. cloaceae</i>
6	B3	1. Koloni berwarna ungu kehitaman, koloni mukoid dan produksi asam	1. <i>Enterobacter aerogenes/E. cloaceae</i>
7	C1	1. Koloni berwarna pink mukoid dan produksi asam	1. <i>Enterobacter aerogenes/ E.cloaceae</i>
8	C2	1. Koloni berwarna pink mukoid dan produksi asam	1. <i>Enterobacter aerogenes/ E. cloaceae</i>
9	C3	1. Koloni berwarna hitam dengan kilap logam	1. <i>Escherichia coli</i>
10	D1	1. Koloni berwarna hitam dengan kilap logam	1. <i>Escherichia coli</i>
11	D2	1. Koloni berwarna hitam dengan kilap logam	1. <i>Escherichia coli</i>
12	D3	1. Koloni berwarna hitam dengan kilap logam	1. <i>Escherichia coli</i>
13	E1	1. Koloni berwarna hitam dengan kilap logam	1. <i>Escherichia coli</i>
14	E2	1. Koloni berwarna hitam dengan kilap	1. <i>Escherichia coli</i>

		logam	
15	E3	1. Koloni berwarna hitam dengan kilap logam	1. <i>Escherichia coli</i>

4.1.2 Referensi 2

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh MUH Deni Kurniawan tentang Perhitungan ALT, MPN dan Identifikasi *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.* Pada Susu Sapi Segar di daerah Sukabumi, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali tahun 2018 menyebutkan bahwa konsumen sering mengonsumsi susu sapi perah dengan penanganan yang tidak benar sehingga bakteri dalam susu berkembang dan membahayakan kesehatan manusia. Susu sapi perah telah di periksa di Laboratorium Fakultas Kedokteran UNS. Untuk Identifikasi *Escherichia coli* pada susu sapi segar metode MPN diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 4.4. Hasil Uji Awal (*Presumptive Test*) Pada Media Laktosa Broth

Nama Sampel	LB 10 ⁻¹	LB 10 ⁻²	LB 10 ⁻³
A	+g +g +g	+g +g +g	+g +g +g
B	+g +g +g	+g +g +g	+g +g +g
C	+g +g +g	+g +g +g	+g +g +g
D	+g +g +g	+g +g +g	+g +g +g
E	+g +g +g	+g +g +g	+g +g +g

Dari tabel diatas, Hasil uji penduga dari semua sampel susu sapi segar pada LB yang menunjukkan hasil tabung yang positif yaitu sebanyak 5 sampel yang dibandingkan dengan kontrol positif maupun negatif.

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah uji penegasan pada kelima sampel yang menunjukkan hasil tabung yang positif pada uji penduga. Pada uji penegasan (*Confirmative test*) menggunakan media BGLB dengan temperatur

37°C Selama 24 - 48 jam untuk menegaskan apakah peragian dengan pembentukan gas pada tes awal disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.

4.5. Hasil Uji Penegasan (*Confirmative Test*) Pada Media Brilliant Green Laktosa Bile Broth

Nama Sampel	BGLB 10 ⁻¹	BGLB 10 ⁻²	BGLB 10 ⁻³	Interpretasi MPN
A	3	3	3	>1100 MPN/mL
B	3	3	3	>1100 MPN/mL
C	3	3	3	>1100 MPN/mL
D	3	3	3	>1100 MPN/mL
E	3	3	3	>1100 MPN/mL

Dari tabel diatas, hasil uji penegasan pada sampel susu segar ini menunjukkan hasil yang sama positifnya pada uji penduga sebelumnya dan dapat menarik kesimpulan dengan menggunakan hasil interpretasi tabel MPN dari tabung BGLB yang positif.

Setelah itu dilakukan uji pelengkap dengan mengisolasi bakteri pada media EMBA menunjukkan tumbuhnya bakteri *Escherichia coli* dengan koloni yang berwarna kilap logam atau hijau metalik pada media EMBA.

Tabel 4.6. Hasil Uji Pelengkap (*Complete test*) Pada Media EMBA

No	Nama Sampel	Gambaran koloni	Interpretasi bakteri
1	A	Koloni hijau metalik mengkilat	<i>Escherichia coli</i>
2	B	Koloni hijau metalik mengkilat	<i>Escherichia coli</i>
3	C	Koloni hijau metalik mengkilat	<i>Escherichia coli</i>
4	D	Koloni hijau metalik mengkilat	<i>Escherichia coli</i>
5	E	Koloni hijau metalik mengkilat	<i>Escherichia coli</i>

4.2. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang diperoleh dari 2 referensi yang akan digunakan sebagai hasil penelitian yaitu pada referensi pertama mengenai Identifikasi *Escherichia coli* Pada susu sapi perah di Kecamatan Mampang Prapatan diperoleh hasil 4 dari 5 sampel susu sapi perah positif mengandung bakteri *Escherichia coli* (80%) dan pada referensi kedua mengenai identifikasi *Escherichia coli* pada susu sapi perah di Daerah Sukabumi, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali diperoleh hasil bahwa seluruh sampel susu sapi positif mengandung bakteri *Escherichia coli* dimana jumlah sampel susu sapi adalah 5 sampel (100%). Dari hasil yang diperoleh maka susu sapi perah tersebut tidak memenuhi syarat SNI 7388-2009 dalam Badan Standarisasi Nasional tentang batas maksimum cemaran bakteri di dalam pangan kategori susu sapi perah dimana syarat *Escherichia coli* dalam susu sapi perah harus <3 MPN/mL. Hal ini menunjukkan bahwa sampel susu sapi tersebut tidak memenuhi syarat SNI pada parameter *Escherichia coli* dan tidak layak dikonsumsi dari segi mutu Bakteriologisnya.

Pada referensi pertama dan kedua menggunakan 3 uji yang pertama uji pendugaan media LB pada suhu 37°C, uji penegasan media BGLB pada suhu 37°C dan uji kelengkapan media EMBA pada suhu 37°C. Pada kedua referensi ini tidak menggunakan suhu 44 untuk mencari spesik *Escherichia coli* sehingga perlu dilanjutkan ke uji pelengkap karna untuk mencari spesifik *Escherichia coli* dapat dilakukan di suhu 44°C maupun pembiakan di media EMBA.

Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada referensi pertama yaitu pada sampel A C D E dapat terjadi karena kondisi peternakan terpencil sehingga metode pemerahan susu sapi masih menggunakan cara tradisional dan kebersihan sapi tidak terjaga kemungkinan lain adalah air untuk membersihkan sapi sudah tercemar, peralatan yang dipakai hanya dicuci dengan air serta kebersihan pemerah yang tidak higienis. Pada sampel B tidak ditemukan bakteri *Escherichia coli* walaupun pada uji pendugaan dan uji penegasan sampel B mempunyai angka MPN yang tinggi tetapi setelah dibiakkan pada media EMB Agar sampel B tersebut tidak ditemukan bakteri *Escherichia coli*. Hal tersebut menandakan

bahwa bakteri yang ada dalam sampel B tersebut adalah bukan merupakan golongan *Coliform fecal*.

Pada referensi kedua, Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ditemukan pada kelima sampel yaitu pada sampel A B C D dan E. hal ini dapat terjadi karena sanitasi yang kurang baik dan bagian puting yang tidak dibersihkan menggunakan air hangat sehingga susu sapi tersebut terkontaminasi dari puting yang tidak dijaga kebersihannya. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Indah Permatasari (2018), Tingginya kontaminasi *Escherichia coli* pada kedua referensi ini kemungkinan dikarenakan tidak menggunakan APD secara lengkap (sepatu booth, masker, sarung tangan) Kebiasaan lain seperti tidak mencuci tangan dengan air mengalir dan tidak menggunakan sabun maupun desinfektan serta tidak melakukan pasteurisasi terhadap susu sehingga memungkinkan adanya bakteri patogen seperti *Escherichia coli* yang dapat mengganggu kesehatan masyarakat. Penelitian lain oleh Aditya (2019), sumber kontaminasi *Escherichia coli* disebabkan karena adanya kontaminasi feses sapi selama proses pemerahan maupun penanganan susu. Dan ditambahkan oleh penelitian Rizqi (2018) sumber cemaran susu berasal dari lalat yang bisa menjadi vektor adanya kontaminasi feses pada susu dan bisa juga melalui debu kotoran yang dibawa oleh angin.

Bakteri *Escherichia coli* adalah bagian dari bakteri *Coliform* yaitu golongan *Coliform fecal*. Adanya bakteri tersebut didalam makanan/minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Irianto, 2013).

Susu bukan hanya merupakan makanan yang baik bagi manusia tetapi juga bagi bakteri. *Escherichia coli* dapat dijadikan sebagai indikator adanya suatu cemaran yang disebabkan feses manusia maupun hewan ke dalam susu. Untuk mengurangi resiko infeksi penyakit bagi konsumen, diperlukan adanya penanganan dan pemahaman yang baik dalam penanganan dan pengolahan produk susu yang akan disebarluaskan ke masyarakat. Penanganan pada susu dapat dilakukan dengan proses pendinginan, pemanasan, pasteurisasi dan sterilisasi susu. Penanganan dilakukan segera pada susu sebelum dikonsumsi dan diedarkan

ke konsumen untuk memperlama daya simpan susu agar tidak terjadi kerusakan pada susu.

Semakin lama penanganan dengan pendinginan, pemanasan, pasteurisasi dan sterilisasi pada susu dilakukan maka akan diikuti kenaikan jumlah bakteri karena bakteri akan terus berkembangbiak. Pertumbuhan bakteri dengan cepat karena susu kaya akan nutrisi yang sangat diperlukan dan disukai oleh bakteri (Pramesti dan Yudhastuti, 2017). Selain itu, pengawasan kualitas pangan hewani dapat dilakukan secara rutin melalui pengujian kualitas susu sapi dan tetap menjaga keamanan dengan mengontrol sumber cemaran dan mengontrol sanitasi pada saat penanganan susu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari referensi pertama, Identifikasi bakteri *Escherichia coli* terhadap 5 sampel susu sapi perah di Kecamatan Mampang Prapatan menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada 4 sampel yaitu sampel A C D & E (80%) dan untuk referensi kedua hasil identifikasi *Escherichia coli* terhadap 5 sampel susu sapi perah di Daerah Sukabumi, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali ditemukan adanya pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada 5 sampel susu sapi yaitu sampel A B C D & E (100%). Dengan demikian, 9 dari 10 susu sapi perah terkontaminasi oleh *Escherichia coli* tidak memenuhi standar makanan dan minuman berdasarkan SNI 7388-2009 dalam Badan Standarisasi Nasional tentang Batasan maksimum cemaran bakteri di dalam pangan kategori susu sapi perah dimana syarat *Escherichia coli* dalam susu sapi perah yaitu <3 APM/mL.

5.2. Saran

1. Susu sapi segar yang baru diperah sebelum dikonsumsi sebaiknya dipasteurisasi terlebih dahulu.
2. Meningkatkan penggunaan APD (Alat Perlindungan Diri) saat bekerja di kandang terutama saat proses pemerahan.
3. memberikan sosialisasi mengenai pentingnya mencuci tangan menggunakan air bersih dan sabun, sehingga diharapkan kebiasaan cuci tangan sebelum dan setelah bekerja dapat mengurangi risiko kontaminasi bakteri khususnya *Escherichia coli* pada susu hasil pemerahan.
4. Melakukan pengawasan kualitas pangan hewani secara rutin melalui pengujian kualitas susu sapi dan tetap menjaga keamanan dengan mengontrol sumber cemaran dan mengontrol sanitasi pada saat penanganan susu agar aman dikonsumsi.

5. Kepada konsumen agar lebih waspada dalam mengonsumsi susu sapi perah
6. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya hasil penelitian ini sebagai bahan acuan untuk melakukan penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, Yhoga dkk. 2019. *Uji Total Escherichia Coli pada Susu Sapi Segar di Koperasi Peternak Sapi Perah (KPSP) Karyo Ngremboko Kecamatan urwoharjo Kabupaten Banyuwangi*. Jurnal Medik Veteriner.
- Anindita dan Soyi, 2017. *Studi Kasus: Pengawasan Kualitas Pangan Hewani melalui Pengujian Kualitas Susu Sapi yang Beredar di Kota Yogyakarta*. Jurnal Peternakan Indonesia.
- Buckle dan Edwards, 2010. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press.
- Emsi Nina dan Yudhastuti Ririh, 2017. *Analisis Proses Distribusi Terhadap Peningkatan Escherichia Coli pada Susu Segar Produksi Peternakan X di Surabaya*. Jurnal Kesehatan Lingkungan.
- Gie Joshua, L, 2015. *Identifikasi Escherichia coli pada Susu Sapi Perah dan Lingkungan Peternakan*. Jurnal Kedokteran Hewan.
- Indah, R. 2018. *Higieni, Sanitasi dan Kualitas Bakteriologis Susu Sapi di Dusun Krajan, Desa Gendro, Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan*. Jurnal Kesehatan Lingkungan.
- Irianto, K. 2013. *Mikrobiologi Medis (Medical Microbiology)*. Alfabeta. Bandung.
- Jawetz, dkk, 2013. *Mikrobiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta.
- Jawetz, dkk, 2017. *Mikrobiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta.
- Kurniawan Muh. D. 2018, *Perhitungan ALT, MPN dan Identifikasi Escherichia coli, Staphylococcus aureus, dan Salmonella sp. Pada Susu Segar Di Daerah Sukabumi, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali*. Skripsi Universitas Setia Budi Surakarta .
- Latifa Oktafika H, A. 2015. *Identifikasi Bakteri Escherichia coli pada Susu Sapi Segar dan Susu Cair Kemasan Ultra High Temperature (UHT) di Kecamatan Mampang Prapatan Tahun 2015*. Skripsi Program Studi Pendidikan dokter Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014. *Mikrobiologi Untuk Klinik Dan Laboratorium*. Jakarta: Rineka Cipta
- Muchtadi Tien R, 2013. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta.
- Murti Tridjoko W 2016. *Pascapanen Susu*. Gadjah Mada University Press.
- Navyanti, F. 2015. *Higiene Sanitasi, Kualitas Fisik dan Bakteriologi Susu Sapi Segar Perusahaan Susu X Di Surabaya*. Jurnal Kesehatan Lingkungan.

- Nurahman, B, 2016. *Pemriksaan Bakteri Koliform Pada Es Batu Hasil Industri Rumah Tangga Yang Digunakan Oleh Pedagang Minuman di Alun-Alun Ciamis*. Ciamis: Karya Tulis Ilmiah Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Ciamis.
- Nurtini, S. 2014. *Profil Peternakan Sapi Perah Rakyat Di Indonesia*. Gadjah Mada University Press.
- Pramesti dan Yudhastuti, 2017. *Analisis Proses Distribusi Terhadap Peningkatan Escherichia coli Pada Susu Segar Produksi Peternakan X Di Surabaya*. Jurnal Kesehatan Lingkungan.
- Rizqi, 2018. *Sanitasi kandang dan Keluhan Kesehatan pada Peternak Sapi Perah Di Desa Murukan Kabupaten Jombang*. Jurnal Kesehatan Lingkungan
- Saputro, B. 2017. *Pengantar Bakteriologi Dasar*. Intimedia. Malang.
- Selvy, W. 2015. *Analisis Bakteri Coliform Pada Air Minum Dengan Menggunakan Metode Most Probable Number*. Tanggal diakses 27 Februari 2020.<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/51703>.
- Simanjuntak, B. dkk, 2018. *Tingkat Hygiene dan Kandungan Escherichia coli pada Air Tebu yang Dijual Sekitar Kota Medan*. Jurnal Kesehatan.
- SNI. 3141. 2011. *Susu Sapi Segar*. Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- SNI 7388. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan*. Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- Tamher, 2008. *Mikrobiologi Untuk Mahasiswa Kesehatan Keperawatan*. CV Trans Info Media, Jakarta Timur.
- Wati, L. 2017. *Identifikasi Bakteri Coliform Pada Es Batu Yang Dicampur Pada Makanan Dan Minuman Oleh Penjual Di Kelurahan Anduonohu Kota Kendari*. Kendari: Karya Tulis Ilmiah Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kendari.

LAMPIRAN 1

Cara Membuat Media

1. Laktosa Broth

Komposisi: Beef Ekstrak	: 3,0 gr
Laktosa	: 5,0 gr
Pepton	: 5,0 gr
Aquadest	: 1 L

Cara Kerja: Timbang 13 gram media Laktosa Broth dilarutkan dengan Aquadest 1 L hingga homogen. Masukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang telah berisi tabung durham. Tutup tabung dengan kapas steril kemudian sterilkan dalam autoclave pada temperatur 121°C selama 15 menit.

2. Brilliant Green Laktosa Bile Broth

Komposisi : Pepton	: 3,0 gr
Laktosa	: 10 gr
Brilliant Green	: 5,0 gr
Brom Thimol Blue	: 1 ml
Aquadest	: 1 L

Cara Kerja: Timbang 40 gr media BGLB, larutkan dengan Aquadest 1 L hingga homogen. Masukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang telah berisi tabung durham. Tutup tabung dengan kapas steril kemudian sterilkan dalam autoclave pada temperatur 121°C

LAMPIRAN 2

Tabel MPN Ragam III

Jumlah Tabung (+) Gas			Index MPN
10 ml	1 ml	0,1 ml	Per 100 ml
0	0	0	<3
0	0	1	3
0	1	0	3
1	0	0	4
1	0	1	7
1	1	0	7
1	1	1	11
1	2	0	11
2	0	0	9
2	0	1	14
2	1	0	15
2	1	1	20
2	2	0	21
2	2	1	28
3	0	0	23
3	0	1	39
3	0	2	64
3	1	0	43
3	1	1	75
3	1	2	120
3	2	0	93
3	2	1	150
3	3	2	210
3	3	0	240
3	3	1	460
3	3	2	1100
3	3	3	1400

Sumber : Penuntun Bakteriologi, Sumarno

LAMPIRAN 3

SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 7388:2009

Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan

"Tiasa Cipta Badan Standardisasi Nasional, Copy standar ini boleh untuk penyangan di website dan bisa untuk dikomersialkan"

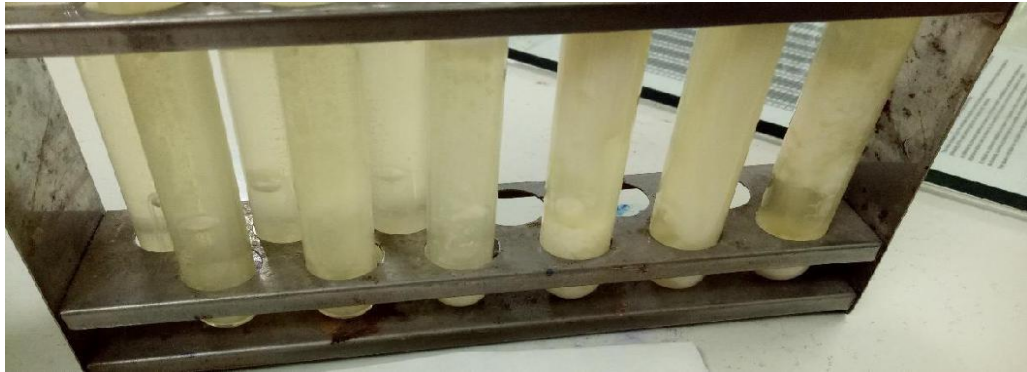
Tabel 1 (lanjutan)

No. kat pangan	Kategori pangan	Jenis camaran mikroba	Batas maksimum	
	Susu segar (susu yang tidak dipasteurisasi) untuk diproses lebih lanjut (susu sapi, kuda, kambing, dan ternak lain)	ALT (30 °C, 72 jam)	1 x 10 ⁶ koloni/ml	
		Koliform	2 x 10 ⁵ koloni/ml	
		APM <i>Escherichia coli</i>	< 3/ml	
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif /25ml	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/ml	
	Susu segar (susu yang tidak dipasteurisasi) untuk konsumsi langsung. (susu sapi, kuda, kambing, dan kerbau)	ALT (30 °C, 72 jam)	5 x 10 ⁵ koloni/ml	
		Koliform	2 x 10 ⁵ koloni/ml	
		APM <i>Escherichia coli</i>	< 3/ml	
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif /25 ml	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/ml	
		<i>Listeria monocytogenes</i>	negatif/25 ml	
	Susu pasteurisasi (tawar atau berperisa)	ALT (30 °C, 72 jam)	5 x 10 ⁴ koloni/ml	
		APM Koliform	10/ml	
		APM <i>Escherichia coli</i>	< 3/ml	
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif /25 ml	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/ml	
	Susu steril dan susu UHT (tawar atau berperisa)	ALT (30 °C, 72 jam) setelah inkubasi selama 15 hari	< 10 koloni/0,1 ml	
		01.2 Susu fermentasi dan produk susu hasil hidrolisa enzim negatif (tawar)		
		Susu fermentasi (yoghurt) tawar atau berperisa	APM Koliform	10/ml
			<i>Salmonella sp.</i>	negatif /25 ml
			<i>Listeria monocytogenes</i>	negatif /25 ml
01.3 Susu kental dan analognya (tawar)				
	Susu evaporasi dan susu skim evaporasi	ALT (30 °C, 72 jam)	1 x 10 ⁶ koloni/ml	
		APM Koliform	10/ml	
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif / 25 ml	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/ml	
	Susu kental manis dan susu skim kental manis (tawar atau berperisa)	ALT (30 °C, 72 jam)	1 x 10 ⁶ koloni/g	
		APM Koliform	10/g	
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif / 25 g	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/g	
	Krim nabati bubuk	ALT (30 °C, 72 jam)	5 x 10 ⁶ koloni/g	
		APM Koliform	10/g	
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif/25 g	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ⁶ koloni/g	

LAMPIRAN 4

Hasil uji penduga MPN

1. Sampel A



Hasil uji penduga pada sampel A menunjukkan terbentuknya Gas pada tabung durham

2. Sampel B



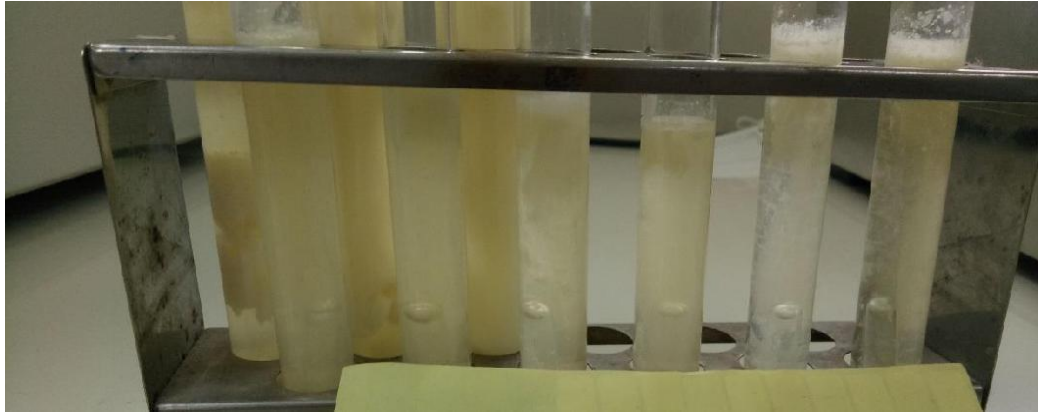
Hasil uji penduga pada sampel B menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

3. Sampel C



Hasil uji penduga pada sampel C menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

4. Sampel D



Hasil uji penduga pada sampel D menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

5. Sampel E

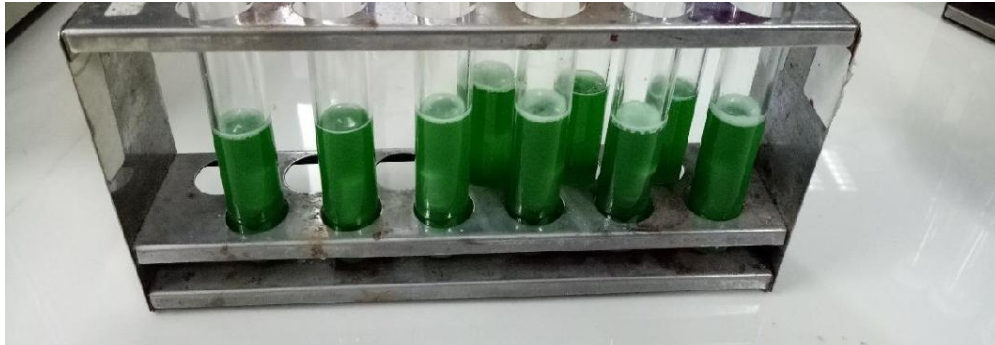


Hasil uji penduga pada sampel E menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham (Kurniawan Muh, D. 2018)

LAMPIRAN 5

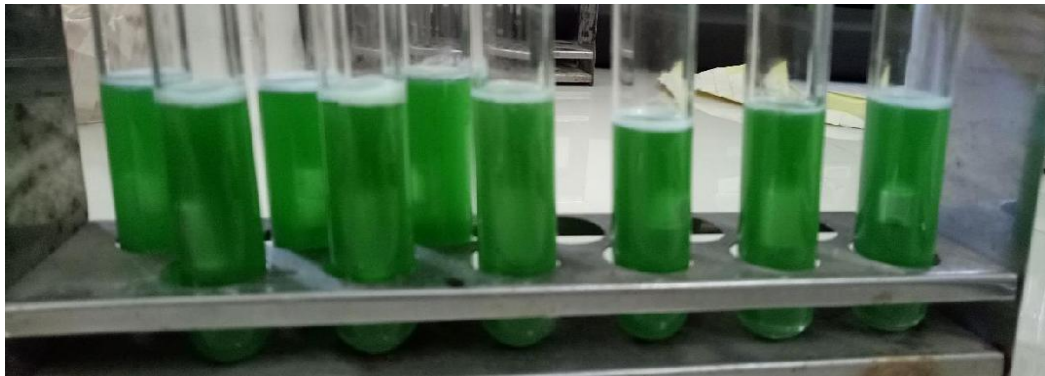
Hasil uji penegasan MPN

1. Sampel A



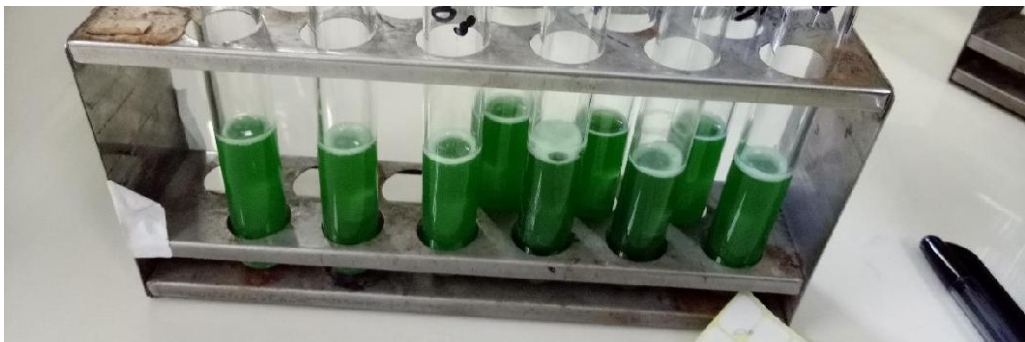
Hasil uji penegasan pada sampel A positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

2. Sampel B



Hasil uji penegasan pada sampel B positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

3. Sampel C



Hasil uji penegasan pada sampel C positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

4. Sampel D



Hasil uji penegasan pada sampel D positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

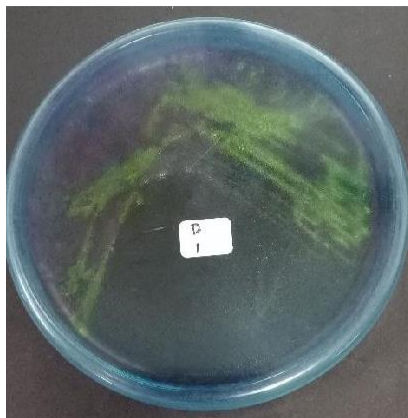
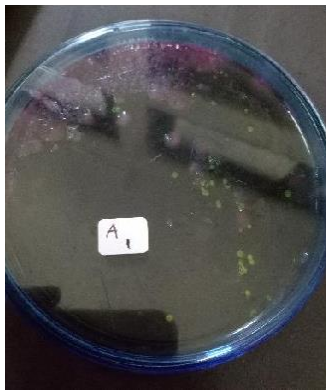
5. Sampel E



**Hasil uji penegasan pada sampel E positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham
(Kurniawan Muh, D. 2018)**

LAMPIRAN 6

Hasil uji pelengkap dengan media EMBA

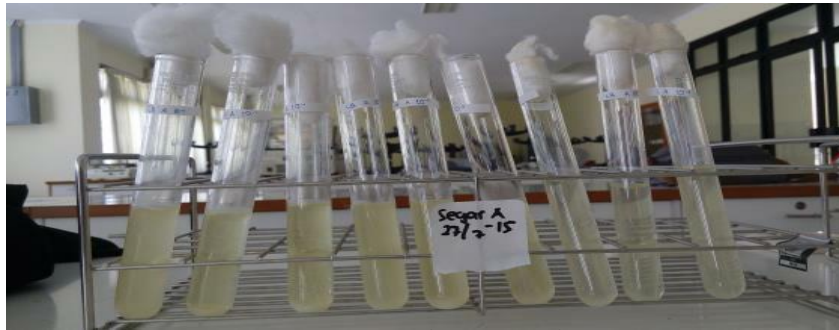


(Kurniawan Muh, D. 2018)

LAMPIRAN 7

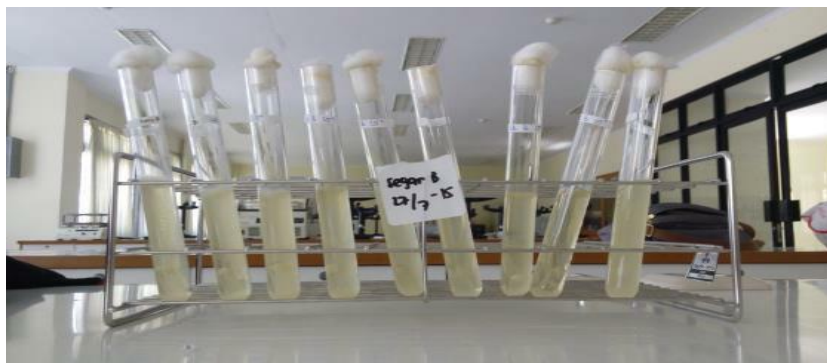
Hasil uji penduga MPN

1. Sampel A



Hasil uji penduga pada sampel A menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

2. Sampel B



Hasil uji penduga pada sampel B menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

3. Sampel C



Hasil uji penduga pada sampel C menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

4. Sampel D



Hasil uji penduga pada sampel D menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

5. Sampel E



Hasil uji penduga pada sampel E menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

(Latifa Oktafika, H. 2015)

LAMPIRAN 8

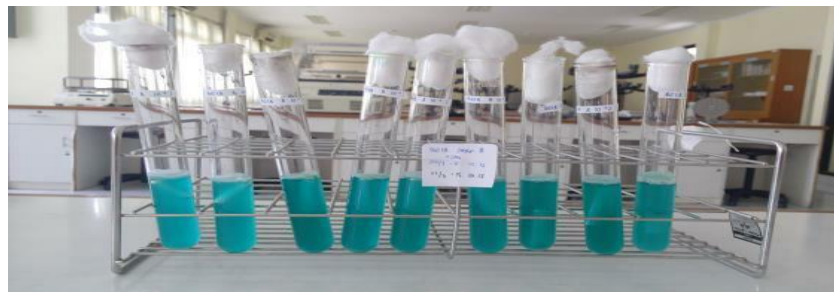
Hasil uji penegasan MPN

1. Sampel A



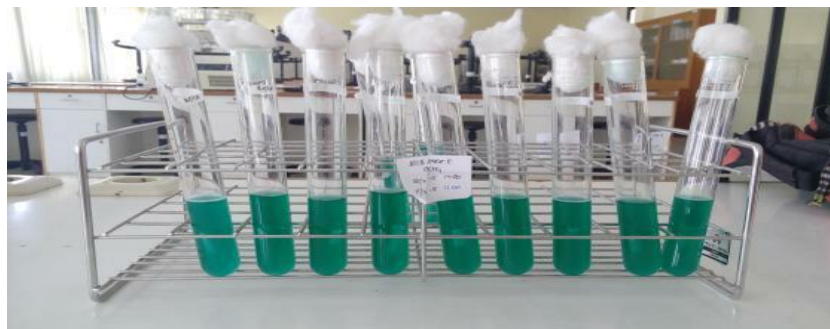
Hasil uji penegasan pada sampel A positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

2. Sampel B



Hasil uji penegasan pada sampel B positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

3. Sampel C



Hasil uji penegasan pada sampel C positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

4. Sampel D



Hasil uji penegasan pada sampel D positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

5. Sampel E



Hasil uji penegasan pada sampel E positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

(Latifa Oktafika, H. 2015)

LAMPIRAN 9

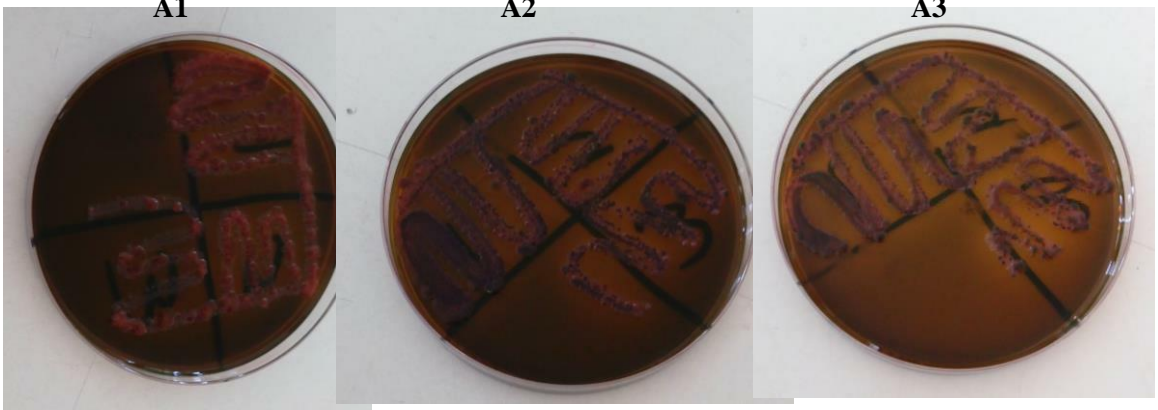
Hasil uji pelengkap dengan media EMBA



A1

A2

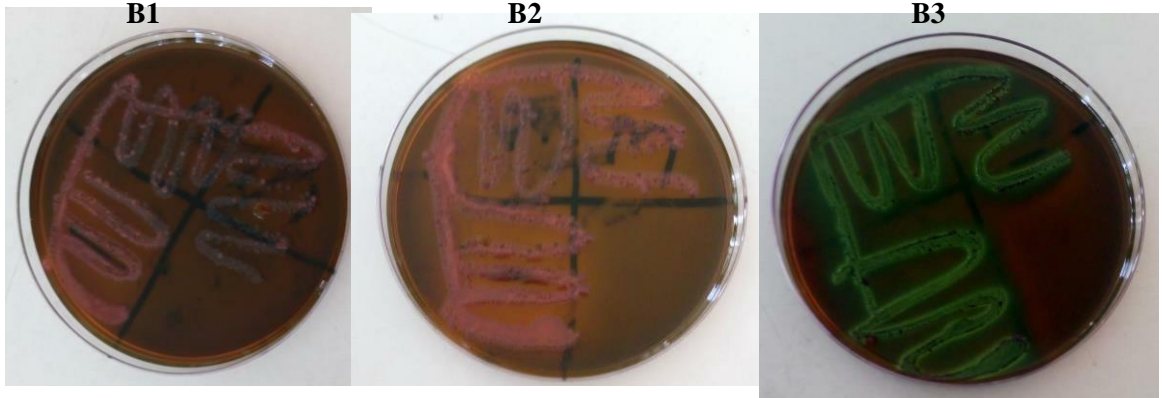
A3

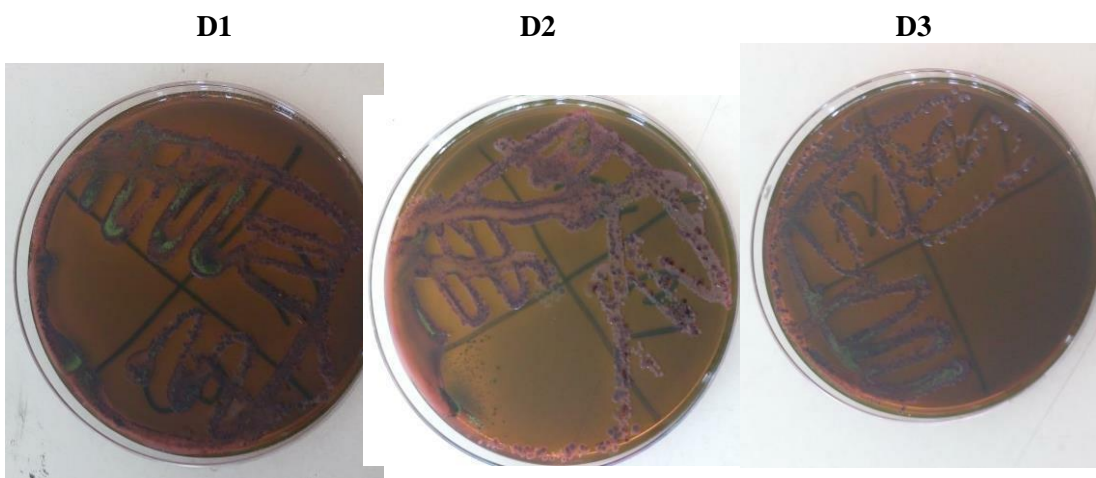


B1

B2

B3





E1

E2

E3

(Latifa Oktafika, H. 2015)

**LEMBAR KONSULTASI PROPOSAL KARYA TULIS ILMIAH
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES MEDAN**

Nama : Tase Feronika

NIM : P07534017053

Dosen Pembimbing : Selamat Riadi, S.Si, M.Si

Judul KTI : Analisa Escherichia coli Pada Susu Sapi Perah

No.	Hari/Tanggal	Masalah	Masukan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	Sabtu, 28-09-2019	Pengajuan Judul Proposal dan Jurnal	Mencari Masalah dan Tinjau Lokasi	
2.	Senin, 30-09-2019	Pengajuan Jurnal dan Acc Judul	Mengerjakan BAB 1 dan 3	
3.	Jumat, 22-11-2020	Konsultasi BAB 1	Revisi tujuan khusus, penambahan jurnal penelitian dan permasalahan harus jelas	
4.	Senin, 20-01-2020	Konsultasi revisi BAB 1 dan Acc	Melanjutkan BAB 2 dan BAB 3	
5.	Senin, 03-02-2020	Konsultasi BAB 2 dan BAB 3	Menambahkan metode dan perdalam materi	
6.	Selasa, 10-03-2020	Revisi referensi daftar pustaka dan revisi PPT	Perbaiki latar belakang PPT	

Medan, 2020

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

IDENTITAS DIRI

Nama : Tase Feronika

Tempat dan Tanggal Lahir : Tuh-Tuhan, 03 Mei 1999

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Biskang, Kecamatan Danau Paris
Kabupaten Aceh Singkil

Agama : Kristen Protestan

Status Perkawinan : Belum Kawin

Anak Ke : 1 dari 5 bersaudara

Pekerjaan : Mahasiswa

Kewarganegaraan : Indonesia

No. Telepon : 085221653950

E-mail : tasetumangger19@gmail.com

Nama Ayah : Decroly Tumangger

Nama Ibu : Marakal Dina Berutu

RIWAYAT PENDIDIKAN

- Tahun 2005 – 2011 : SD Negeri 1 Tuh-Tuhan
- Tahun 2011 – 2014 : SMP Negeri 1 Danau Paris
- Tahun 2014 – 2017 : SMA Santo Petrus Sidikalang
- Tahun 2017 – 2019 : Sedang menjalani pendidikan Diploma III
Teknologi Laboratorium Medis di Poltekkes
KEMENKES Medan

