

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI *Escherichia coli* DAN  
*Staphylococcus aureus* PADA SUSU SAPI SEGAR DAN SUSU  
SAPI SEGAR YANG TELAH DIKEMAS**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**SARI NOVIANTI  
15.870.0004**



**FAKULTAS BIOLOGI  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

.....  
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
.....

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI *Escherichia coli* DAN  
*Staphylococcus aureus* PADA SUSU SAPI SEGAR DAN SUSU  
SAPI SEGAR YANG TELAH DIKEMAS**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Di Fakultas Biologi  
Universitas Medan Area

Oleh :

**SARI NOVIANTI  
15.870.0004**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS BIOLOGI  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

.....  
©Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
.....

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

Judul Skripsi : Analisis Cemaran Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Pada Susu Sapi Segar Dan Susu Sapi Segar Yang Telah Dikemas

Nama : Sari Novianti

NPM : 158700004

Fakultas : Biologi

Disetujui Oleh :  
Komisaris Pembimbing

  
Dra. Sartini, M.Sc  
Pembimbing I

  
Abdul Karim, S.Si, M.Si  
Pembimbing II

  
Dra. Malti Sudibyo, M.Si  
Dekan

  
Dra. Sartini, M.Sc  
Ka. Prodi/WD I

Tanggal lulus : 18 September 2019

UNIVERSITAS MEDAN AREA

-----  
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
-----

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 10 Oktober 2019



Sari Novianti  
158700004

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai Civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sari Novianti

NPM : 15.870.0004

Program Studi : Biologi

Fakultas : Biologi

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah yang berjudul : Analisis Cemarkan Bakteri Patogen *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Pada Susu Sapi Segar Dan Susu Sapi Segar Yang Telah Dikemas.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihk/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Universitas Medan Area  
Pada tanggal : 10 Oktober 2019  
Yang menyatakan

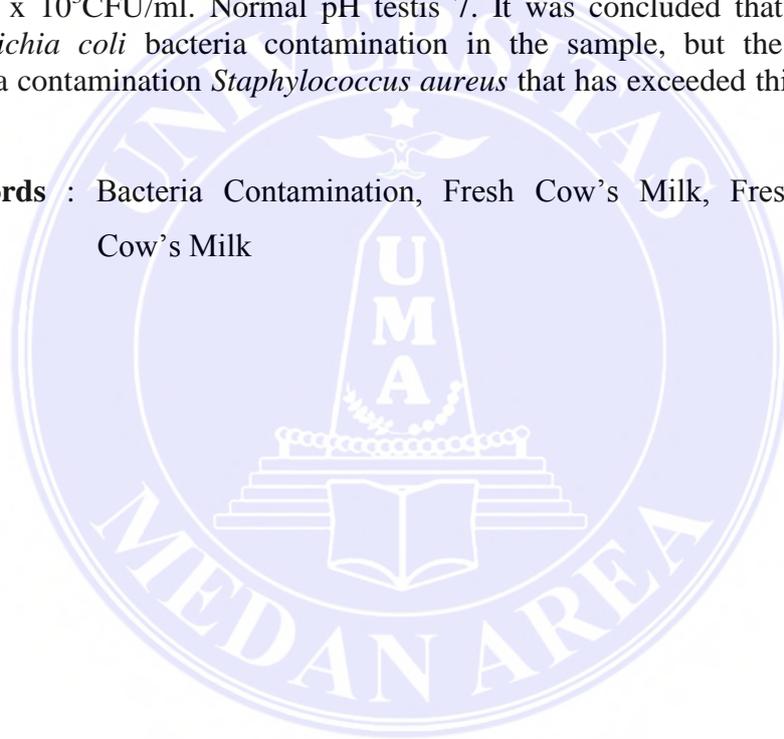


( Sari Novianti )

## ABSTACT

The title of this research “Analysis of bacteria contamination of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in fresh cow’s milk and fresh packaged cow’s milk”. The purpose of this research was to determine contamination of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in fresh cow’s milk and fresh cow’s milk that has been packaged, as well the physical and chemical properties of milk. The research method was descriptive, the examination is carried out the color and taste test, total plate count (TPC) test, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria, pH test. The results of the color test shows that the color of normal milk is yellowish white. The overall taste test results are normal. On a total plate count, morning fresh cow’s milk sample (SSP)  $5,5 \times 10^6$ CFU/ml, afternoon fresh cow’s milk  $8,5 \times 10^6$ CFU/ml, and packaged fresh cow’s milk (SSK)  $23 \times 10^6$ CFU/ml. The *Escherichia coli* bacteria obtained negative results on the whole sample. Bacteria *staphylococcus aureus* SSP  $4 \times 10^4$ CFU/ml, SSS  $5 \times 10^5$ CFU/ml, and SSK  $4 \times 10^3$ CFU/ml. Normal pH testis 7. It was concluded that there was no *Escherichia coli* bacteria contamination in the sample, but the discovery of bacteria contamination *Staphylococcus aureus* that has exceeded this standard  $1 \times 10^2$ .

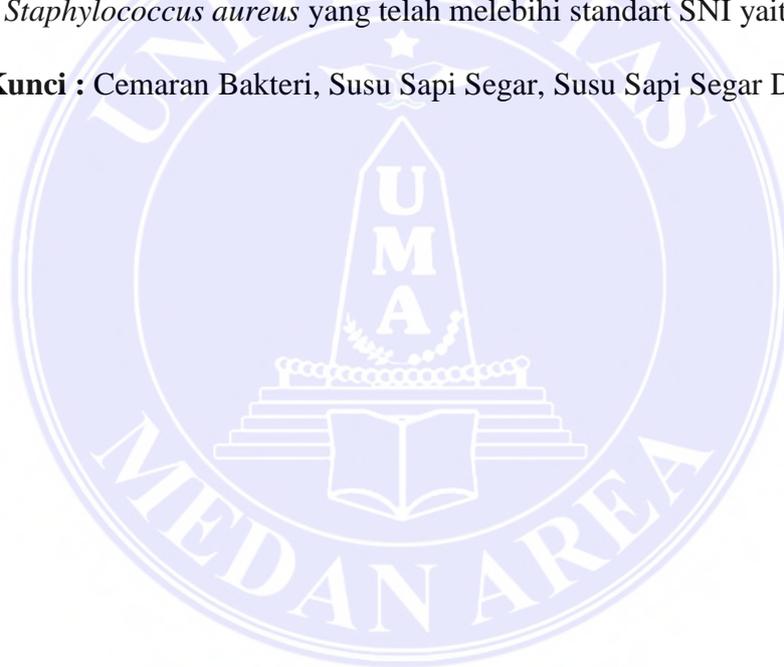
**Keywords** : Bacteria Contamination, Fresh Cow’s Milk, Freshly Packaged Cow’s Milk



## ABSTRAK

Judul penelitian ini adalah “Analisis Cemaran Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Pada Susu Sapi Segar Dan Susu Sapi Segar yang Telah Dikemas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cemaran bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada susu sapi segar dan susu sapi segar yang telah dikemas, serta sifat fisik dan kimia susu. Metode penelitian ini adalah deskriptif, pemeriksaan yang dilakukan uji warna dan rasa, uji total plate count (TPC), uji jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, uji pH. Hasil penelitian uji warna menunjukkan warna susu normal yaitu putih kekuningan. Uji rasa hasil keseluruhannya normal. Total Plate Count, sampel susu sapi segar pagi hari (SSP)  $5,5 \times 10^6$  CFU/ml, susu sapi segar sore hari (SSS)  $8,5 \times 10^6$  CFU/ml dan susu sapi segar yang telah dikemas (SSK)  $23 \times 10^6$  CFU/ml. Bakteri *Escherichia coli* didapat hasil Negatif pada keseluruhan sampel. Bakteri *Staphylococcus aureus* SSP  $4 \times 10^4$  CFU/ml, SSS  $5 \times 10^5$  CFU/ml, dan SSK  $4 \times 10^3$  CFU/ml. Uji pH normal yaitu 7. Disimpulkan tidak ditemukan adanya cemaran bakteri *Escherichia coli* pada sampel, namun ditemukannya cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah melebihi standart SNI yaitu  $1 \times 10^2$ .

**Kata Kunci :** Cemaran Bakteri, Susu Sapi Segar, Susu Sapi Segar Dikemas



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisis Cemaran Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Pada Susu Sapi Segar dan Susu Sapi Segar Yang Telah Dikemas”. Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi S1 pada program studi Biologi Fakultas Biologi Universitas Medan Area.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Mufti Sudibyo, M.Si selaku ketua komisi, Ibu Dra. Sartini M.Sc selaku pembimbing I, Bapak Abdul Karim S.Si, M.Si selaku pembimbing II dan Ibu Jamilah Nasution S.Pd, M.Si selaku sekretaris komisi yang telah membimbing selama penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orangtua serta seluruh keluarga atas doa dan perhatiannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaannya skripsi ini. Penulis berharap kiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pembaca baik dari kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

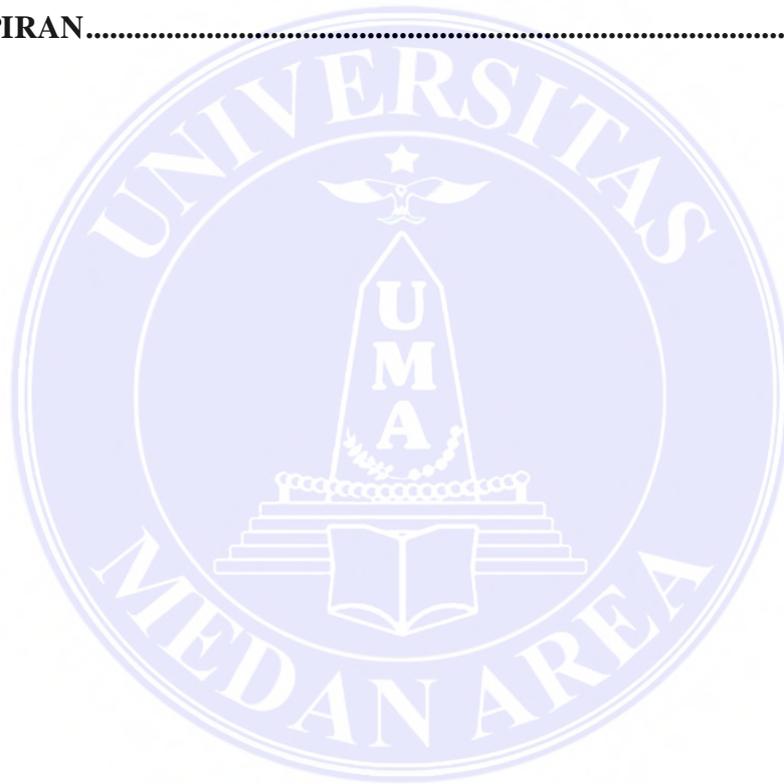
Penulis

Sari Novianti

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</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>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1.LatarBelakang .....	1
1.2.RumusanMasalah .....	3
1.3.TujuanPenelitian.....	3
1.4.Manfaatpenelitian.....	4
<b>BAB II.TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Defenisi susu .....	5
2.2. Sumber Kontaminasi Susu .....	5
2.3. Kandungan Gizi Susu Sapi.....	6
2.4. Manfaat Susu.....	6
2.5. Bakteri Patogen Pada Susu.....	7
2.6. Sifat Fisik dan Kimiawi Susu.....	10
2.7. Komponen Susu .....	11
2.8. Kerusakan Susu Oleh Mikroorganisme.....	12
2.9. Pencegahan dan Penjagaan Kualitas Susu.....	14
2.10. Daya Simpan .....	15
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
3.1.Waktu dan Tempat .....	16
3.2. Bahan dan Alat.....	16
3.3. Metode Penelitian .....	16
3.4. Prosedur Penelitian .....	16
3.4.1. Pengambilan Sampel.....	16
3.4.2. Uji Fisik.....	17
3.4.3. Uji Biologi.....	17
3.4.4. Uji Kimia.....	19
3.5. Analisis Data .....	19

<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1. Hasil Pengenceran Cemaran Bakteri .....	20
4.2. Uji Cemaran Bakteri.....	21
4.3. Uji Warna dan Rasa .....	26
4.3. Nilai pH Susu .....	27
 <b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	 <b>29</b>
5.1. Simpulan.....	29
5.2. Saran.....	29
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 <b>30</b>
 <b>LAMPIRAN.....</b>	 <b>34</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Hasil Pengenceran Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	22
Tabel 2. Hasil Pengenceran Total Plate Count.....	22
Tabel 3. Jumlah Cemar Bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> .....	23
Tabel 4. Uji Warna dan Rasa .....	28
Tabel 5. Nilai pH Susu .....	29



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Daerah Sekitar Kandang Dan Petugas Pemerahan.....	24
Gambar 2. Hasil Uji Katalase Positif Dan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	26
Gambar 3. Warna Susu .....	29



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Skema Proses Penelitian.....	34
Lampiran 2.Data Uji Fisik Dan Warna Susu .....	35
Lampiran 3.Tempat Pemerahan Susu .....	36
Lampiran 4.Alat Dan Bahan Penelitian .....	37
Lampiran 5. Proses Penelitian.....	39
Lampiran 6. Nilai pH Susu .....	41
Lampiran 7. Hasil Total Plate Count (TPC) Pada Sampel Susu Sapi Segar Pagi Hari .....	42
Lampiran 8. Hasil Total Plate Count (TPC) Pada Sampel Susu Sapi Segar Sore Hari .....	43
Lampiran 9. Hasil Total Plate Count (TPC) Pada Sampel Susu Sapi Segar Yang Telah Dikemas .....	44
Lampiran 10. Media Tumbuh Bakteri <i>Escherichia coli</i> Pada Sampel Susu Sapi Segar Pagi Hari .....	45
Lampiran 11. Media Tumbuh Bakteri <i>Escherichia coli</i> Pada Sampel Susu Sapi Segar Sore Hari .....	46
Lampiran 12. Media Tumbuh Bakteri <i>Escherichia coli</i> Pada Sampel Susu Sapi Segar Yang Telah Dikemas.....	47
Lampiran 13. Media Tumbuh Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Sampel Susu Sapi Segar Pagi Hari .....	48
Lampiran 14. Media Tumbuh Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Sampel Susu Sapi Segar Sore Hari .....	49
Lampiran 15. Media Tumbuh Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Sampel Susu Sapi Segar Yang Telah Dikemas.....	50

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Susu adalah salah satu bahan pangan yang memiliki nilai gizi yang tinggi antara lain protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Suardana dan Swacita, 2009). Karna nilai gizi tinggi yang dimiliki, susu menjadi media yang baik untuk pertumbuhan dan berkembangbiak bakteri. Disamping itu susu juga dibutuhkan manusia untuk pertumbuhan, dimana susu yang dikonsumsi berasal dari hasil sekresi kelenjar mammae pada hewan mamalia betina, dan dapat terkontaminasi bakteri jika tidak ditangani dengan baik dan benar, sumber kontaminasi ini dapat berasal dari puting, maupun rambut pada hewan ternak, alat yang dipakai tidak steril, dan tangan pemerah yang tidak steril. Balia dkk, (2008) menyatakan bahwa adanya pertumbuhan mikroorganisme pada susu dapat menurunkan mutu dan keamanan pangan susu, ditandai oleh perubahan rasa, aroma, warna, dan penampilan. Adanya kontaminasi tersebut menyebabkan kerusakan pada kualitas susu sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.

Perternakan sapi perah yang berada di Tambak Rejo Tembung Medan memiliki  $\pm$  15 ekor sapi perah. Pada peternakan di Tambak Rejo Tembung Medan, kondisi kandang terlihat tidak begitu bersih, terdapat kotoran disekitar pemerahan yang dapat mencemari susu jika tidak dibersihkan. Sapi yang akan diperah tidak dibersihkan terlebih dahulu. Hal ini sesuai dengan pendapat Gustiani (2009) bahwa proses pencemaran mikroba pada susu dimulai ketika susu diperah karena adanya bakteri yang tumbuh di sekitar ambing, sehingga saat pemerahan bakteri tersebut terbawa dengan susu. Personal Higiene pemerah susu juga kurang

memperhatikan kebersihan tangannya pada saat akan melakukan pemerahan susu. Hasil perahan dikumpulkan dalam ember penampung dalam keadaan terbuka yang dapat memungkinkan bakteri masuk melalui udara.

Pada peternak syarat yang harus diperhatikan pada saat proses pemerahan agar mendapatkan susu yang bersih dan sehat yaitu kebersihan tempat dan peralatan yang digunakan, kebersihan sapi (hewan ternak), kebersihan ruang penyimpanan susu, juga membersihkan kandang dan bagian tubuh sapi, mencuci tangan bagi petugas yang akan melakukan pemerahan (Yusuf, 2011). Oleh karena itu kebersihan lingkungan, ternak, alat pemerahan hingga pemerah itu sendiri perlu ditingkatkan agar meminimalisir kontaminasi pada susu yang telah selesai diperah.

Pencemaran dapat terjadi ketika kurang memperhatikan tingkat kebersihan dan sanitasi kandang yang dapat memicu perkembangan bakteri. Sanitasi merupakan bagian penting dalam proses pengolahan pangan yang harus dilaksanakan dengan baik. Upaya sanitasi untuk menjamin kebersihan susu sapi itu sendiri. Jumlah bakteri yang terdapat dalam susu sapi bergantung pada kesehatan dan kebersihan sapi perah, kebersihan personel atau pengelolanya, kebersihan sarana dan peralatan yang digunakan (Chandra, 2007).

Berdasarkan SNI 01-6366-2000, batas cemaran mikroba dalam susu segar adalah *Total Plate Count* (TPC)  $1 \times 10^6$  cfu/ml, koliform  $<1 \times 10^1$  cfu/ml, *Staphylococcus aureus*  $1 \times 10^2$  cfu/ml, *Escherichia coli* negative, *Salmonella* negative, dan *Streptococcus* group B negatif. Hasil penelitian Cahyono dkk (2013) menyatakan bahwa kondisi kebersihan kandang sapi sangat mempengaruhi kandungan cemaran mikroba dalam susu sapi. Kualitas mikrobiologis susu segar di

Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo mempunyai rata-rata TPC  $7,4 \times 10^5$  cfu/ml, jumlah cemaran Enterobacteriaceae  $7,5 \times 10^2$  cfu/ml dan cemaran *Staphylococcus aureus*  $7,9 \times 10^1$  cfu/ml cfu/ml (Cahyono, 2013). Hasil penelitian Balia dkk., (2008) dari peternakan sapi perah rakyat di Lembang, Jawa Barat menunjukkan bahwa jumlah bakteri total pada susu segar adalah  $3,70 \times 10^6$  CFU/ml, sedangkan pada susu pasteurisasi tanpa kemasan di pedagang kaki lima diperoleh jumlah bakteri total  $3,45 \times 10^6$  CFU/ml. Dari hasil penelitian-penelitian tersebut diketahui jumlah total bakteri melebihi batas standart SNI sebesar  $1 \times 10^6$  CFU/ml.

Berdasarkan uraian di atas dan hasil penelitian terdahulu maka diperlukan penelitian untuk mengetahui berapa jumlah total bakteri dan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, serta sifat fisik dan kimia pada susu sapi segar dan susu sapi segar yang telah dikemas di Tambak Rejo Tembung, Medan.

### **1.1. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu apakah terdapat cemaran bakteri patogen pada susu sapi segar dan susu sapi segar yang telah dikemas seperti jumlah total bakteri maupun jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang terdapat pada susu sapi segar dan susu sapi segar yang telah dikemas, serta sifat fisik dan kimia susu.

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cemaran bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada susu sapi segar dan susu sapi segar yang telah dikemas serta sifat fisik dan kimia susu.

### 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian untuk memberikan informasi mengenai cemaran bakteri pada susu sapi segar dan susu sapi kemasan dan dapat menambah wawasan peneliti mengenai cemaran bakteri pada susu sapi segar dan susu segar yang telah dikemas.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Defenisi Susu Sapi**

Susu didefinisikan sebagai sekresi dari kelenjar susu dari binatang betina yang menyusui, dimana susu merupakan satu-satunya sumber makanan pemberi kehidupan sesudah kelahiran (Purnomo & Adiono, 2009).

Susu sapi adalah bahan pangan yang kaya akan kandungan zat gizi. Zat gizi yang terdapat dalam susu membuat susu memiliki banyak manfaat bagi tubuh sebagai pertumbuhan, maupun kesehatan dan juga menjadi sumber media pertumbuhan yang baik bagi mikroorganisme. Tidak heran jika tingkat konsumsi susu nasional sangat tinggi. Kebutuhan susu yang sangat tinggi ini nyatanya tidak mampu dipenuhi oleh produksi negeri. Bahkan, kemampuan produksi susu dalam negeri relatif kecil hanya sekitar 30%, 70% sisanya dipenuhi dengan mengimpor dari Negara lain (Achroni, 2013).

#### **2.2. Sumber Kontaminasi Susu**

Susu dapat terkontaminasi oleh mikroorganismenya melalui 2 faktor yaitu, faktor intrinsik (yang berasal dari hewan itu sendiri) dan faktor ekstrinsik (yang berasal dari lingkungan) (Bali, dkk 2013). Faktor ekstrinsik pertama terjadi dari kebersihan pemerah terutama pada tangan pemerah yang bersentuhan langsung dengan ambing sapi. Menurut Gustiani (2009), proses pencemaran mikroba pada susu dimulai ketika susu diperah karena adanya bakteri yang tumbuh disekitar ambing, sehingga pada saat pemerahan bakteri tersebut terbawa dengan susu. Keadaan ini menunjukkan bahwa hygiene perorangan masih kurang sehingga

perlu ditingkatkan. Oleh karena itu pemerahan susu harus dilakukan dengan kondisi bersih dengan cara menjaga kebersihan lingkungan sekitar.

### **2.3. Kandungan Gizi dan Susu Sapi**

Sapi perah adalah salah satu hewan ternak penghasil susu yang sangat dominan dibandingkan ternak perah lainnya, seperti domba, unta, atau yang lain. Nilai gizi yang terkandung di dalam susu sangat lengkap dan baik untuk tubuh. Dari hasil penelitian diketahui bahwa didalam setiap 100 gram susu terkandung zat-zat gizi seperti 70,5 kilokalori kalori, 3,4gr protein, 3,7gr lemak, 125mg kalsium. Selain itu, didalam susu terkandung beberapa vitamin yaitu vitamin B2 dan vitamin A, dan macam macam asam amino yang penting bagi tubuh (Achroni, 2013). Kualitas susu yang dipersyaratkan di Indonesia, digunakan standar yang sudah dibuat oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) berdasarkan SNI 01-3141-1998, yang mengatur syarat susu segar, antara lain yang terpenting adalah berat jenis (pada suhu 27,5 0 C) minimum 1,0280; kadar lemak minimum 3,0%; bahan kering tanpa lemak minimum 8,0%; dan protein minimum 2,7%.

### **2.4. Manfaat Susu**

Susu adalah sumber protein hewani yang memiliki banyak manfaat

- 1)potassium yang terkandung didalam susu dapat menggerakkan dinding pembuluh darah pada saat tekanan darah tinggi dan menjaganya agar tetap stabil,
- 2)racun yang masuk kedalam tubuh seperti logam, timah, dan cadmium yang berasal dari bahan makanan dapat dinetralisirkan dengan meminum susu,
- 3)kandungan lemak yang ada didalam susu dapat memperkuat daya tahan tubuh,
- 4)kalsium susu bermanfaat bagi kekuatan tulang dan keropos pada tulang,
- 5)susu juga bermanfaat untuk kecantikan seperti membersihkan wajah, merawat kulit kering, mengurangi

lingkaran gelap pada bagian bawah mata, dan juga dapat sebagai masker wajah (Achroni, 2013).

Menurut Dairy Council of California (2016), susu merupakan makanan yang kaya akan nutrisi, sumber yang baik dari beberapa nutrisi penting dan merupakan sumber lain, termasuk protein yang dibutuhkan untuk mengembangkan dan mempertahankan otot. Vitamin A dibutuhkan untuk pertumbuhan, penglihatan dan sistem kekebalan tubuh. Vitamin B12 diperlukan untuk fungsi pada enzim dalam memproduksi energi dari lemak dan protein.

## **2.5. Bakteri Patogen Yang Mungkin Mencemari Susu**

Menurut Nurdin 2011, bakteri yang dapat mencemari susu terbagi dua golongan, yaitu bakteri patogen (*pathogenic bacteria*) dan bakteri pembusuk (*spoilage bacteria*). Kedua macam bakteri ini dapat menimbulkan penyakit *milk borne diseases* seperti tuberculosis, brucellosis, dan demam typhoid. Pembusukan susu oleh bakteri dapat menyebabkan degradasi protein, karbohidrat, dan lemak yang terkandung didalam susu. Kualitas susu akan menurun jika terdapat bakteri pembusuk didalamnya yang menyebabkan warna, aroma, rasa dan tekstur menurun. Bakteri yang terlibat dalam proses pembusukan pada susu adalah bakteri-bakteri psikotropik (*Pseudomonas fragi* dan *Pseudomonas fluorescens*) yang menyebabkan kebusukan pada susu. Bakteri ini dapat musnah dengan cara pasteurisasi. Bakteri lain yang dapat hidup setelah proses pasteurisasi adalah *Clostridium*, *Bacillus*, *Cornebacterium*, *Arthrobacter*, *Lactobacillus*, *Microbacterium*, dan *Micrococcus*. Udara yang ada disekitar lingkungan juga dapat membawa bakteri untuk mencemari susu (Nurdin, 2011).

Bakteri pathogen penyebab penyakit dapat ditemukan didalam susu antara lain sebagai berikut :

a. *Listeria monocytogenes*

*Listeria monocytogenes* adalah organisme gram positif yang hidup didalam usus 1 sampai 10 persen manusia didunia. Bakteri ini tahan terhadap lingkungan kering. Suhu panas dan dingin akan memicu bakteri ini membentuk organisme nonspora. Gejala yang ditimbulkan dari bakteri ini seperti flu, umumnya disertai dengan demam, muntah, diare, dan mual. Uniknya, *Listeria monocytogenes* mampu tumbuh disuhu sekitar tiga derajat celcius. Bakteri ini mampu berkembang biak hingga ribuan kali lipat didalam makanan yang didinginkan (Achroni, 2013).

b. *Yersinia enterocolitica*

*Yersinia enterocolitica* adalah organisme gram negatif yang biasanya terdapat pada luka, kelenjar getah bening, dahak, dan tinja. Organisme ini adalah salah satu dari tiga spesies pathogen dalam genus *Yersinia* dan merupakan penyebab gastroenteritis. Gejala ini dimulai kurun waktu 24 hingga 48 jam yang disertai dengan muntah, diare, sakit perut, dan demam (Achroni, 2013).

Beberapa strain *Y. enterocolitica* telah diisolasi dari susu dan susu pasteurisasi di New South Wales Kemudian penelitian dilanjutkan untuk membuktikan bahwa keberadaan bakteri tersebut dalam susu yang sudah dipasteurisasi ternyata adalah merupakan kontaminasi setelah proses pasteurisasi karena bakteri tersebut bukanlah organisme yang tahan terhadap pasteurisasi (HUGHES, 1980).

c. *Campylobacter jejuni*

*Campylobacter jejuni* adalah bakteri gram negatif dan hanya memerlukan tingkat oksigen rendah, tetapi rentan terhadap perubahan lingkungan. Organisme ini membutuhkan 2 sampai 10 persen karbon dioksida dan 3 sampai 5 persen oksigen untuk tumbuh kembangnya. Gejala akibat penyakit oleh bakteri ini biasanya berlangsung sekitar tujuh sampai 10 hari. Susu, air tanpa klorin, dan ayam mentah merupakan sumber infeksi (Achroni, 2013).

d. *Escherichia coli*

Habitat bakteri ini terdapat pada usus manusia sebagai flora normal *E. coli* termasuk bakteri berbahaya karena dapat menyebabkan diare. Salah satu syarat *Escherichia coli* dalam SNI 01-6366-2000 harus negatif. Jika bakteri ini terdapat di dalam air susu yang belum dipasteurisasi hal ini menandakan adanya kontaminasi susu melalui tangan manusia atau alat-alat yang digunakan (Adriyani dan Navyanti 2015)

e. *Salmonella* sp

*Salmonella* sp merupakan bakteri berbahaya yang dapat mencemari susu. Bakteri dikeluarkan dari saluran pencernaan hewan atau manusia bersama dengan feses. Oleh karena itu, produk yang berasal dari peternakan rentan terkontaminasi *Salmonella* sp (Suwito, 2010). Berdasarkan SNI 01-6366-2000, pemeriksaan *Salmonella* sp. dilakukan secara kualitatif dan harus negatif. Salmonellosis pada masyarakat menegaskan bahwa susu dan hasil olahannya merupakan sarana untuk penyebaran infeksi (D'AOUST dkk, 1987).

f. *Staphylococcus aureus*

Salah satu bakteri penyebab keracunan setelah minum susu adalah *Staphylococcus aureus*. Sumber-sumber *Staphylococcus aureus* terdapat di sekitar kita, yaitu bagian permukaan kulit, mukosa mulut, hidung, dan kulit kepala. Di beberapa negara di Eropa, seperti Norwegia, *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri penyebab keracunan setelah minum susu (Jorgensen dkk, 2005). *Staphylococcus aureus* sering dilaporkan pada kasus keracunan setelah meminum susu karna *Staphylococcus aureus* dapat menghasilkan toksin yang bersifat tahan panas yang dapat menyebabkan mual, muntah, dan diare. Enterotoksin tahan pada suhu 110°C selama 30 menit (Suwito, 2010).

## 2.6. Sifat-Sifat Fisik dan Kimiawi Susu

Sifat fisik dan kimiawi susu meliputi warna, cita rasa, potensial hydrogen (pH), berat jenis, pengumpalan atau pengentalan. Susu memiliki warna putih kekuning-kuningan. Warna putih pada susu akibat dari adanya penyebaran buturan-butiran koloid lemak, kalsium kaseinat dan kalsium fosfat dan bahan utama yang memberi warna kekuning-kuningan adalah karoten dan riboflavin (Buckle dkk, 1985).

Cita rasa asli susu hampir tidak dapat dijelaskan dan sedikit agak manis. Rasa manis yang ada pada susu berasal dari laktosa sedangkan rasa asin berasal dari klorida, sitrat dan garam-garam mineral lainnya (Buckle dkk, 1985).

pH susu segar berada diantara 6 - 7 dan bila terjadi cukup banyak pengasaman oleh aktivitas bakteri pH akan menurun. Bila pH susu naik diatas 6 - 7 biasanya hal ini dianggap sebagai tanda adanya mastitis pada sapi, karena

penyakit ini menyebabkan perubahan keseimbangan mineral didalam susu (Buckle dkk, 1985).

Air susu mempunyai berat jenis yang lebih besar dari pada air. BJ air susu adalah 1.027 - 1.035 dengan rata-rata 1.031. Berat jenis harus ditetapkan 3 jam setelah air susu diperah. Penetapan lebih awal akan menunjukkan hasil BJ yang lebih kecil. Hal ini disebabkan oleh perubahan kondisi lemak dan adanya gas yang timbul didalam air susu (Jorgensen and Hoffman, 2008).

Penggumpalan meruapakan salah satu sifat susu yang paling khas. Penggumpalan dapat disebakan oleh kegiatan enzim atau penambahan asam. Enzim rennet (dadi) yang dihasilkan didalam perut sapi atau enzim proteolitik yang dihasilkan oleh bakteri dapat menyebabkan penggumpalan susu. Sedangkan penggumpalan oleh asam dikendalikan oleh pH (Achroni, 2013)

## 2.7. Komponen Susu

Komponen susu terdiri dari lemak susu, protein susu, laktosa, dan komponen lainnya. Lemak yang terdapat didalam susu dalam bentuk butiran butiran kecil. Kira-kira terdapat  $1000 \times 10^6$  butiran lemak dalam setiap ml susu. Kira-kira 98 – 99% dari lemak susu berbentuk trigliserida. Ada 50 macam asam lemak yang berbeda telah ditemukan dalam lemak susu di mana 60 – 75 % bersifat jenuh, 25 – 30 % tidak jenuh dan sekitar 4 % merupakan asam lemak *polyunsaturated*. Kerusakan yang dapat terjadi pada lemak susu merupakan sebab dari perkembangan flavor yang menyimpang dalam produk-produk susu, seperti; 1)ketengikan, yang disebabkan karena hidrolisa dari gliserida dan pelepasan asam lemak, 2)flavour teroksidasi yang disebabkan karena oksidasi fosfolipid, 3)bau yang disebabkan karena oksidasi dan reaksi hidrolisa (Buckle dkk, 1985).

Protein susu terbagi dua kelompok yaitu casein yang dapat diendapkan oleh asam dan enzim rennin dan protein whey yang dapat mengalami denaturasi oleh panas pada suhu 65°C. Casein adalah protein utama susu yang jumlahnya mencapai 80% dari total protein (Buckle dkk, 1985).

Laktosa adalah karbohidrat utama yang terdapat pada susu. Laktosa adalah disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa. Laktosa mudah sekali diragikan oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat yang merupakan ciri khas susu yang diasamkan (Buckle dkk, 1985).

Bila air pada susu dihilangkan dengan proses penguapan sisa yang kering dibakar pada panas rendah akan diperoleh sisa abu putih yang berisi bahan-bahan mineral. Unsur-unsur mineral yang utama pada susu seperti potassium 0,140%, kalsium 0,125%, chlorine 0,103%, sodium 0,056%, magnesium 0,012%, sulfur 0,025% (Buckle dkk, 1985).

Asam sitrat yang terdapat dalam susu memberikan sifat buffer yang kuat. Dalam susu juga terdapat vitamin yang larut dalam air yaitu vitamin B dan vitamin C, dan vitamin yang larut dalam lemak seperti vitamin A,D,E dan K. Kandungan vitamin per 100gr susu ; 160UI vitamin A, 2,0mg vitamin C, 0,5-4,4UI vitamin D, 0,08mg vitamin E, 0,5μ vitamin B<sub>12</sub> (Buckle dkk, 1985).

## **2.8. Kerusakan Susu Oleh Mikroorganisme**

Pemerahan susu yang tidak sesuai anjuran dapat menyebabkan susu tercemar mikroorganisme dari lingkungan sekitar sehingga kualitas susu menurun. Proses pencemaran mikroba pada susu dimulai ketika susu diperah karena adanya bakteri yang tumbuh di sekitar ambing, sehingga pada saat pemerahan bakteri tersebut terbawa ke dalam susu (Gustiani, 2009).

Tumbuhnya mikroorganisme didalam susu dapat menyebabkan kerusakan pada mutu susu. Beberapa kerusakan pada susu yang disebabkan karena tumbuhnya mikroorganisme antara lain sebagai berikut : (1)Pengasaman dan penggumpalan, yang disebabkan oleh fermentasi laktosa menjadi asam laktat yang menyebabkan turunnya pH yang membuat terjadinya penggumpalan casein. (2)Berlendir yang disebabkan karena terjadinya pengentalan dan pembentukan lendir akibat dari pengeluaran kapsul oleh beberapa bakteri. (3)Penggumpalan susu yang timbul tanpa penurunan pH. Hal ini disebabkan oleh bakteri *Bacillus cereus* yang menghasilkan enzim yang mencerna lapisan tipis fosfolipid disekitar butiran-butiran lemak dan memungkinkan butiran tersebut menyatu membentuk suatu gumpalan yang timbul kepermukaan susu (Achroni, 2013)

Sebelum mengonsumsi susu perlu diperhatikan terlebih dahulu kondisi susu tersebut. Susu segar yang baik adalah yang memenuhi kriteria aman, sehat, utuh, dan halal (ASUH), yaitu: (1)Tidak mengandung atau tidak bersentuhan dengan barang atau zat yang diharamkan; (2)Tidak mengandung agens penyebab penyakit, misalnya mikroba penyebab penyakit hewan menular (bakteri tipus, TBC) dan residu bahan berbahaya (antibiotik, logam berat, pestisida, hormon); (3)Tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apa pun; (4)Mengandung zat gizi dalam jumlah yang cukup dan seimbang (Gustiani, 2009)

Cemaran bakteri pada susu banyak terjadi dalam kegiatan distribusi susu terutama dari tingkat peternak, kemudian pengumpul hingga koperasi. Pada tingkat peternak, syarat-syarat yang harus diperhatikan pada proses pemerahan agar mendapatkan susu yang bersih dan sehat adalah kesehatan petugas, kebersihan tempat dan peralatan yang dipakai, kebersihan sapi, kebersihan kamar

susu, pemerahan yang dilakukan dalam waktu tertentu. Membersihkan kandang dan bagian tubuh sapi serta mencuci tangan bagi petugas yang akan melakukan pemerahan perlu diperhatikan sebelum melakukan proses pemerahan supaya terhindar dari kontaminasi bakteri saat pemerahan (Yusuf, 2011).

Penanganan susu pasca pemerahan ditingkat peternak juga perlu diperhatikan seperti pengadaan kamar susu untuk mengumpulkan susu yang sudah diperah dan ditampung dalam milkcan supaya menghindari kontaminasi serta bau-bau yang berasal dari lingkungan peternakan, serta tersedianya alat pendingin pada kamar susu supaya mencegah terjadinya perkembangbiakan atau multiplikasi bakteri pembusuk yang ada di dalam susu (Arjani, 2017).

Menurut Prihutomo dkk, (2015), sumber cemaran bakteri tertinggi ada pada alat penampung susu sementara yaitu ember, kemudian air, puting, lap serta tangan pemerah. Oleh karena itu kebersihan lingkungan, ternak, alat pemerahan hingga pemerah itu sendiri harus ditingkatkan guna meminimalisir kontaminasi pada susu yang telah selesai diperah.

## **2.9. Pencegahan dan Penjagaan Kualitas Susu**

Menurut Makin 2011, hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penjagaan dan mempertahankan kualitas susu adalah macam dan jenis kandang, kamar susu, kesehatan dan kebersihan sapi, kesehatan dan kebersihan pemerah, cara pemberian makanan, persiapan sapi sebelum diperah, persiapan pemerah, kebersihan alat-alat pemerah, pengangkutan air susu, penyaringan air susu, cara pendinginan.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan jumlah bakteri dalam air susu yang menyebabkan kualitas susu dapat menurun seperti kesehatan sapi

(sapi yang akan diperah agar dimandikan terlebih dahulu), macam ember yang digunakan untuk pemerahan, cara pemerah, hygiene orang yang melakukan pemerahan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi bau (*flavour*) air susu adalah : cara pemberian makanan, pakan ternak, persiapan sebelum pemerahan, kebersihan kandang, pemindahan air susu.

Apabila penanganan air susu kurang baik maka akibatnya akan banyak bakteri yang terdapat didalam air susu. Karena susu merupakan media yang baik bagi berkembangbiaknya bakteri sehingga air susu akan menjadi asam dan rusak (Makin, 2011)

## **2.10. Daya Simpan**

Menurut Codex (CAC/RCP 57-2004), shelf life produk susu dipengaruhi oleh sejumlah faktor antara lain, kendali mutu mikrobiologis yang diterapkan, termasuk suhu penyimpanan; metode pendinginan selama penanganan dan proses produksi; jenis kemasan yang digunakan; kemungkinan kontaminasi pasca proses produksi. Shelf life produk susu juga dibatasi oleh perubahan mikrobiologis dalam susu (misalnya karena pertumbuhan bakteri patogen sampai tingkat penyebab kerusakan pada produk susu). Saat menentukan shelf life, produsen produk susu bertanggung jawab untuk menjamin keamanan dan kelayakan produk susu yang dihasilkannya dapat bertahan dalam waktu tertentu, termasuk memperhitungkan potensi kontaminasi akibat penyimpangan suhu yang bisa terjadi selama proses pembuatan, penyimpanan, distribusi, penjualan, hingga penanganannya oleh konsumen (Budiyono, 2009).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret - April 2019 di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Medan.

#### **3.2. Alat dan Bahan Penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol steril, gelas ukur, kertas label, tabung reaksi, pipet ukur, cawan petri, gelas sloki, erlenmeyer, cool box, tabung reaksi, autoklaf, inkubator, bunsen, rak tabung.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi segar dan susu sapi segar yang telah dikemas, media Plate Count Agar (PCA), media EMBA (Eosin Methylen Blue Agar), media Mannitol Salt Agar (MSA), larutan NaCl fisiologis, kertas pH.

#### **3.3. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif, dilakukan dengan tiga cara pemeriksaan yaitu pemeriksaan fisik yang meliputi uji warna dan rasa, pemeriksaan biologi yang meliputi uji total plate count (TPC) maupun jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, pemeriksaan kimia yang meliputi uji pH.

#### **3.4. Prosedur Penelitian**

##### **3.4.1. Pengambilan Sampel**

Sampel yang digunakan adalah susu sapi segar dan susu sapi segar yang telah dikemas yang diperoleh dari Pasar 1 Tambak Rejo Tembung. Sampel susu sapi segar diperoleh dari hasil perahan yang telah dikumpulkan menjadi satu

dalam ember penampung lalu disaring dengan kain putih kemudian diambil sebanyak 250 ml lalu dimasukkan kedalam botol steril. Pada sampel susu sapi kemasan diperoleh dari susu sapi segar yang telah dikemas. Kemudian sampel yang telah didapat disimpan dalam cool box untuk dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian mikrobiologi.

### 3.4.2. Uji Fisik

#### a. Uji warna

Ke dalam tabung reaksi dimasukkan kurang lebih 10 ml susu, kemudian dilihat dengan latar belakang hitam. Diamati warna susu dan kemungkinan adanya kelainan pada warna susu. Pengamatan dilakukan oleh 5 orang, warna susu normal (putih kekuningan).

#### b. Uji rasa

Susu dituangkan sedikit ke gelas sloki kemudian dicicipi dan rasakan susu tersebut. Rasa susu yang menyimpang seperti rasa pahit (adanya kuman-kuman pembentuk pepton), rasa tengik (disebabkan oleh kuman asam mentega), rasa lobak (disebabkan oleh kuman coli), rasa anyir/amis (disebabkan oleh kuman tertentu pada mastitis). Sedangkan rasa susu normal : sedikit manis dan sedikit asin. Uji rasa dilakukan oleh 5 orang.

### 3.4.3. Uji Biologi

#### a. Jumlah *Total Plate Count* (TPC)

Sampel yang akan diuji diencerkan terlebih dahulu. Diambil sebanyak 1 ml sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan 9 ml larutan NaCl Fisiologis kemudian dihomogenkan. Tahap ini menjadi pengenceran  $10^{-1}$  dilakukan pengenceran hingga  $10^{-6}$ . Kemudian sebanyak 1 ml sampel dari pengenceran

dimasukkan kedalam cawan petri yang steril lalu di tambahkan media PCA sebanyak 10-15 ml, kemudian cawan petri digoyang-goyang membentuk angka 8 agar bakteri menyebar rata. Lalu media PCA didiamkan sampai memadat kemudian diinkubasi pada inkubator dengan suhu 35°C selama 24 jam dalam keadaan terbalik (Affan dkk, 2017 ; Badan Standarisasi Nasional, 2008).

b. Uji Cemaran Bakteri *Escherichia coli*

Sampel yang akan diuji diencerkan terlebih dahulu. Diambil sebanyak 1 ml sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi dan 9 ml larutan NaCl Fisiologis kemudian homogenkan. Pengenceran dilakukan hingga decimal  $10^{-6}$ . Dari setiap pengenceran diambil 1 ml dan dimasukkan kedalam cawan petri yang steril lalu tambahkan media EMBA sebanyak 10-15 ml kedalam masing-masing cawan petri, kemudian dihomogenkan dengan membentuk angka 8. Campuran tersebut didiamkan sampai memadat. Setelah itu dimasukkan kedalam inkubator pada suhu 35°C selama 24 jam dalam keadaan terbalik (Affan dkk, 2017 ; Badan Standarisasi Nasional, 2008).

c. Uji Cemaran Bakteri *Staphylococcus aureus*

Sampel yang diencerkan hingga  $10^{-6}$ , kemudian dari setiap pengenceran diambil 1 ml dan dimasukkan kedalam cawan petri yang steril lalu tambahkan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) sebanyak 10-15 ml kedalam masing masing cawan petri, kemudian dihomogenkan dengan membentuk angka 8. Campuran tersebut didiamkan sampai memadat. Setelah itu diinkubasi pada inkubator suhu 35°C selama 24 jam dalam keadaan terbalik (Badan Standarisasi Nasional, 2008).

#### 3.4.4. Uji Kimia

Sampel susu yang didapat dilakukan uji pH dengan cara indikator pH dicelupkan kedalam sampel, kemudian tunggu sebentar setelah itu dicocokkan dengan tabel warna indikator pH (Hadiwiyoto, 1994).

#### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh pada semua tahapan penelitian dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan memberikan penjelasan atau penggambaran dari bakteri yang didapat.



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan tidak ditemukan adanya cemaran bakteri *Escherichia coli* pada sampel susu sapi segar susu sapi segar yang telah dikemas, ini sesuai dengan syarat SNI yaitu negatif, namun ditemukan adanya cemaran oleh bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah melebihi standart SNI yaitu  $1 \times 10^2$ .

#### 5.2. Saran

Saran dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan hygiene sanitasi dan kualitas susu yang dihasilkan sebaiknya susu yang sudah diperah hendaknya diletakkan pada wadah atau milk can yang tertutup untuk menghindari adanya kontaminasi. Pemilik hendaknya menyediakan alat pelindung diri berupa masker, sarung tangan dan baju kerja ketika pemerah serta memperhatikan kebersihan kandang dan peralatan yang digunakan. Untuk konsumen yang membeli susu segar lebih baik agar memanaskan susu terlebih dahulu sebelum diminum.

## DAFTAR PUSTAKA

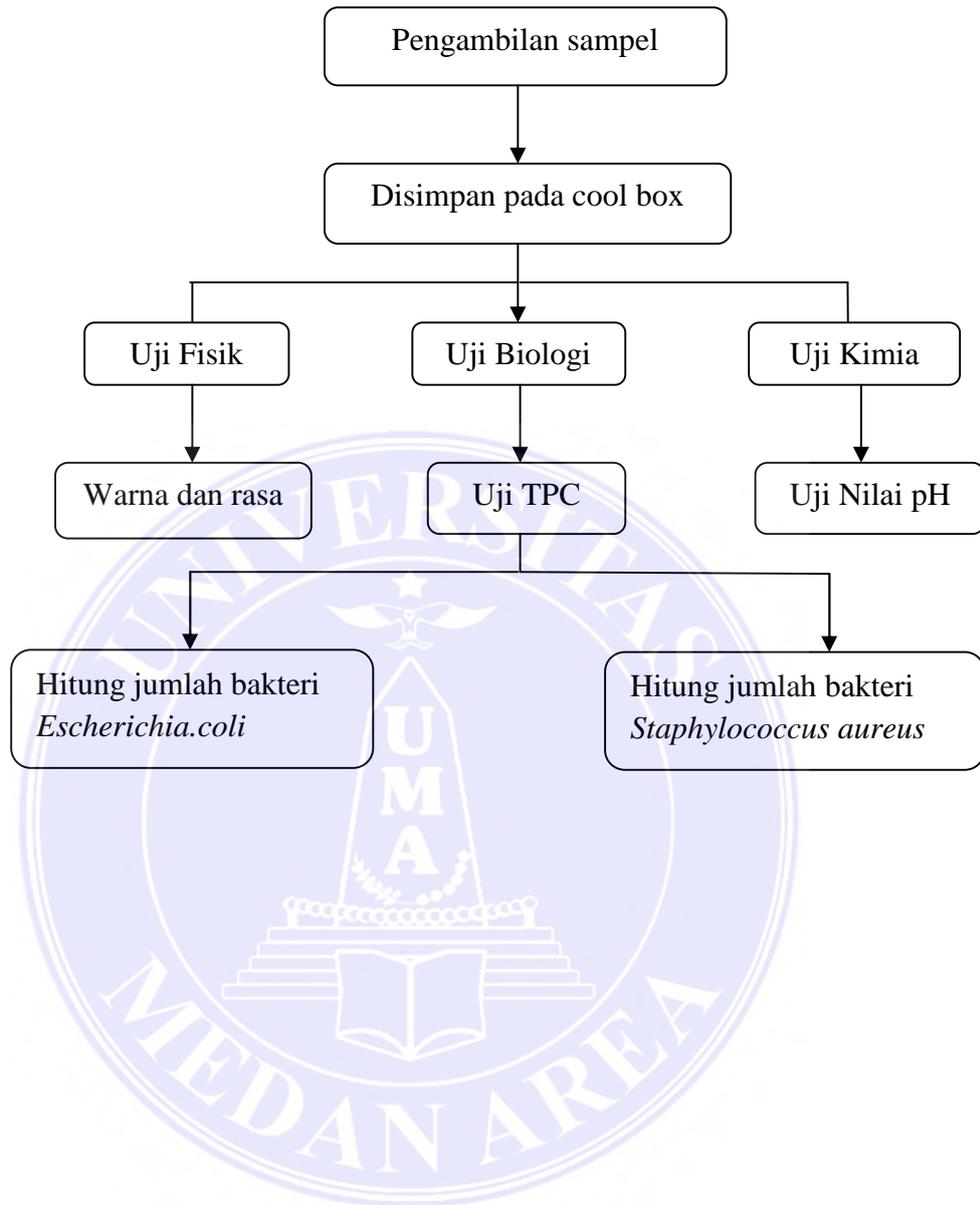
- Adriyani, Retno dan Navyanti, Feryalin. 2015. Higiene Sanitasi, Kualitas dan Bakteriologi Susu Sapi Segar Perusahaan Susu X di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol 8 : 36-47.
- Affan, Ibnu., Razali., Rastiana. 2017. Jumlah Cemar Total Plate Count (TPC) DN *Escherichia coli* Susu Kambing Segar Yang Berasal Dari Usaha Ternak Kambing Perah di Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh. Vol 2(1); 17-22.
- Achroni, Dawud. 2013. *Kiat Sukses Usaha Ternak Sapi Perah Skala Kecil*. Yogyakarta.
- Alarcon, B., Vicedo, B., & Aznar, R. (2006). PCR based procedures for detection and quantification of *Staphylococcus aureus* and their application in food. *Journal of Applied Microbiology*, 100, 352-364.
- Arjani, Lamin., Nurwantoro., Dian Wahyu Harjanti. 2017. Evaluasi Cemar Bakteri Susu Yang Ditinjau Melalui Rantai Distribusi Susu Dari Peternak Hingga KUD Di Kabupaten Boyolali. Universitas Diponegoro Semarang. Vol 13. Hal 1-10.
- Balia RL, Harlia E, Suryanto D. 2008. Jumlah Bakteri Total dan Koliform pada Susu Segar Peternakan Sapi Perah Rakyat dan Susu Pasteurisasi Tanpa Kemasan di Pedagang Kaki Lima. *Puslitbang Peternakan Universitas Padjajaran*. 322-325.
- Bali, O.S., Lajnef R, Felfoul I, Attia, H., dan Ayadi, M.A. 2013. *Detection of Escherichia coli in Unpasteurized Raw Milk*. *International Journal of Agriculture and Food Science*. Vol 3 No 2
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 01-6366-2000. Batas Maksimum Cemar Mikroba dan Batas Maksimum Residu Dalam Bahan Makanan Asal Hewan*. hlm 1-4.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 2897: 2008 Metode Pengujian Cemar Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta hasil Olahannya*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Buckle KA, RA Edwarda, G.H. FT, M. Woolton. 2009. *Ilmu Pangan*. Jakarta Universitas Indonesia.
- Buckle KA, R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wootton, 1985. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Prurnomo, Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia.

- Buda, I K, I.B. Arka, I K. Sulandra, I G P. Jamasuta, dan I K Arnawa. (1980). Susu dan Hasil Pengolahannya. Bagian Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan dan Peternakan. Universitas Udayana. Denpasar.
- Budiyono, Haris. 2009. *Analisis Daya Simpan Produk Susu Pasteurisasi Berdasarkan Kualitas Bahan Baku Mutu Susu*.
- Cahyono, D., P.C. M. C. Padaga dan M.E. Sawitri. 2013. Kajian Kualitas Mikrobiologis (Total Plate Count (TPC)), Enterobacteriaceae dan *Staphylococcus aureus*) Susu Sapi Segar di Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* Vol 8 No.1.
- Chandra B. 2007. Pengantar Kesehatan Lingkungan - Google Buku. Jakarta: EGC.
- Codex Alimentarius Commission. 2004. *CAC/RCP 57-2004 : CODE OF HYGIENIC PRACTICE FOR MILK AND PRODUCTS*. FAO and WHO, Rome.
- D'AOUST, J.Y., D.B. EMMONS, R. MCKELLAR, G.E. TIMBERS, E.C.D. TODD, A.M. SEWELL and D.W. WARBURTON. 1987. Thermal inactivation of Salmonella species in fluid milk. *J.Food Prot.* 50:494-501.
- Dairy Council of California. 2016. Health Benefits of Milk. Diakses pada 24 Mei 2016. Tersedia dari: <http://www.healthyeating.org/Healthy-Eating/All-StarFoods/Milk-Dairy/Article-Viewer/Article/64/Health-Benefits-of-Milk.aspx>.
- Dirjen Peternakan, 1983. Surat Keputusan Direktur Jendral Peternakan No. 17/KPTS/DJP/Deptan/83. Tentang Syarat-syarat Tata Cara Pengawasan dan Pemeriksaan Kualitas Susu Produksi Dalam Negara.
- Dwidjoseputro, D. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta.
- Firman, A. 2010. *Agribisnis sapi perah: Bisnis Sapi Perah Dari Hulu Sampai Hilir*. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Gustiani, Erni. 2009. Pengendalian Cemar Mikroba Pada Pangan Asal Ternak (daging dan susu) Mulai Dari Peternakan Sampai Dihidangkan. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol 28. No 3.
- Hadiwiyoto, S. (1994). Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Yogyakarta: Liberty, Hal. 54-56.
- Hoffman, Patt., Jorgensen, Matt. 2008. *On-Farm Pasteurization of Milk On Calves*. University of Wisconsin Dairy.

- HUGHES, D. 1980. Repeated isolation of *Yersinia enterocolitica* from pasteurized milk in holding vat at a dairy factory. *J. App. Bacteriol.* 48: 383-385.
- Jorgensen, H,J,T. Mork, H.R. Hogasen, and L.M. Rorvik. 2005. *Enterotoxigenic Staphylococcus aureus* in bulk in Norway. *J. Appl. Microbiol* (99) : 158-166.
- JUFFS, H and H. DEETH. 2007. Scientific Evaluation of Pasteurisation for Pathogen Reduction in Milk and Milk Production Food Standards Australia New Zealand PP 84-85.
- Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 422/Kpts/OT.210/7/2001 Tentang Pedoman Budidaya Ternak Sapi Perah Yang Baik( Good Farming Practice)
- Legowo, A.M., Kusrahayu, dan S. Mulyani. 2009. Ilmu dan Teknologi Susu. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Makin, Moch. 2011. *Tata Laksana Peternakan Sapi Perah*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Manik, E. (2006). *Olahan Susu*. Jakarta : Pusat Unit Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Mustajib, M.I. 2010. Susu Pasteurisasi dan Mikrobiologi Susu. *Jurnal Teknik Industri*. Vol 12 No 2.
- Mirdhayati, I., J. Handoko dan K. U. Putra. 2008. Mutu Susu Segar di UPT Ruminansia Besar. Dinas Peternakan Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. *Jurnal Peternakan*. 5 (1) 14-21.
- Nurdin, Ellyza. 2011. *Manajemen Sapi Perah*, Hal 73, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Pelczar, M.J dan Chan. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi I*. Jakarta : UI Press.
- Prihutomo, S, B, E. Setiani dan D. W. Harjanti. 2015. Screening Jumlah Cemaran Bakteri Pada Kegiatan Pemerahan Susu Di Peternakan Rakyat Kabupaten Semarang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 25(1): 66-71.
- Public Health England. 2014. UK Standards for Microbiology Investigations Identification of *Staphylococcus* species, *Micrococcus* species and *Rothia* species.
- Purnomo H. dan Adiono. 2009. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI-Press.
- Rombaut R. 2005. *Dairy Microbiology and Starter Cultures*. Laboratory of Food. Technology and Engineering. Gent University. Belgium.

- Sasongko, D.A., T. H. Suprayogi dan S.M. Sayuthi. 2012. Pengaruh berbagai konsentrasi larutan kaporit (CaHOCl) untuk *dipping* puting susu kambing perah terhadap total bakteri dan pH susu. *Journal of Animal Agriculture*. **1** (2) : 93-99.
- Shearer, J.K, K.C. Bachman. And J. Boosinger. 1992. *The Production of Quality Milk*. This document is DS61, one of a series of the Animal Science Department.
- Sumudhita, M. W. (1989). Susu dan Penanganannya. Program Studi Ilmu Produksi Ternak Perah. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar.
- Syarif, Erik K, Hariant, Bagus. 2011. Buku Pintar Peternakan Bisnis Sapi Perah. Jakarta : PT Agro Media Pustaka.
- Suardna, I.W dan Swacita, I.B.N. 2009. Higiene Makanan. Bali: Udayana University Press
- Suwito W. 2010. Bakteri Yang Sering Mencemari Susu : Deteksi Patogenesis, Epidemiologi dan Cara Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29(3) : 96-100.
- Yusuf, A. 2011. Tingkat Kontaminasi *Escherichia Coli* Pada Susu Segar di Kawasan Gunung Perak Kabupaten Sinjai. Program Studi Produksi Ternak Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makassar.

## Lampiran 1. Skema Proses Penelitian



## Lampiran 2. Data Uji Fisik dan Uji Warna Susu

### A. Uji Warna dan Rasa Susu Sapi Segar Pagi Hari

Penguji	Warna	Rasa
Penguji 1	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 2	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 3	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 4	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 5	Putih Kekuningan	Normal

### B. Uji Warna dan Rasa Susu Sapi Segar Sore Hari

Penguji	Warna	Rasa
Penguji 1	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 2	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 3	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 4	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 5	Putih Kekuningan	Normal

### C. Uji Warna dan Rasa Susu Sapi Segar Yang Telah Dikemas

Penguji	Warna	Rasa
Penguji 1	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 2	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 3	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 4	Putih Kekuningan	Normal
Penguji 5	Putih Kekuningan	Normal

### Lampiran 3. Tempat Pemerahan Susu



- Keterangan :
- A. Pemerahan Susu
  - B. Kondisi Tempat Pemerahan Susu
  - C. Proses Pemindahan Susu
  - D. Proses Penyaringan
  - E. Proses Pengambilan Sampel

#### Lampiran 4. Alat dan Bahan Penelitian



A



B



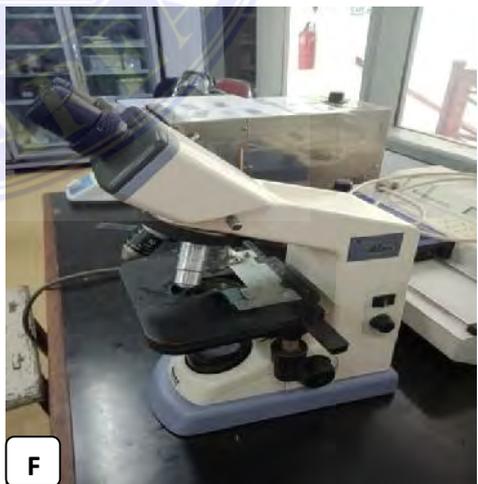
C



D



E



F

Keterangan : A. Inkubator

B. Oven

C. Autoklaf

D. Timbangan Analitik

E. Laminar Flow

F. Mikroskop

UNIVERSITAS MEDAN AREA

.....  
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
.....

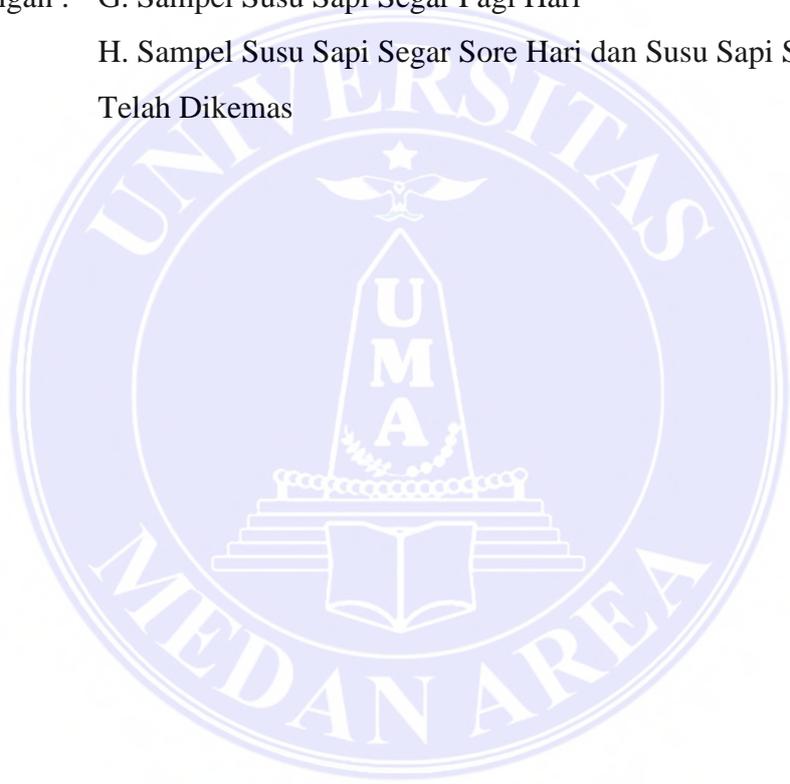
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Access 37d 10/21/19

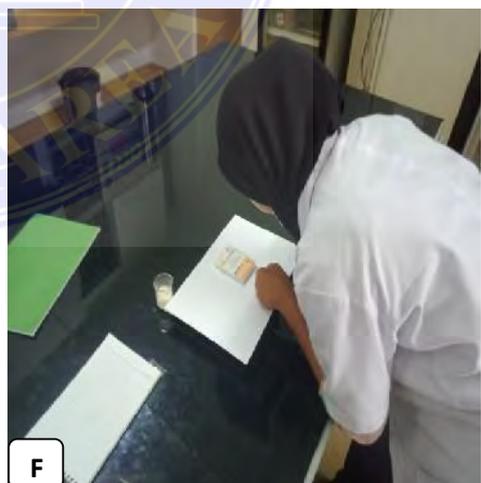
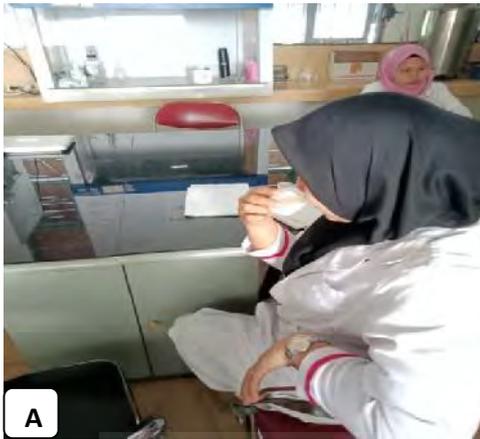
Access from repository.uma.ac.id



Keterangan : G. Sampel Susu Sapi Segar Pagi Hari  
H. Sampel Susu Sapi Segar Sore Hari dan Susu Sapi Segar Yang  
Telah Dikemas



## Lampiran 5. Proses Penelitian



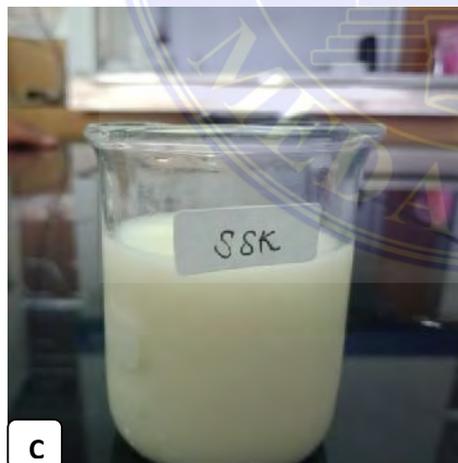
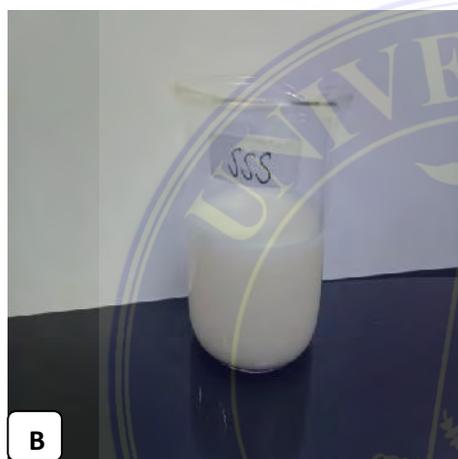
Keterangan : A. Uji Rasa Susu      E. Penyimpanan Media kedalam Inkubator  
B. Uji Warna Susu      F. Pengukuran Nilai pH  
C. Proses Pengenceran  
D. Penuangan Sampel



Keterangan : G. Pengenceran berseri  $10^{-1} - 10^{-6}$



## Lampiran 6. Nilai pH Susu



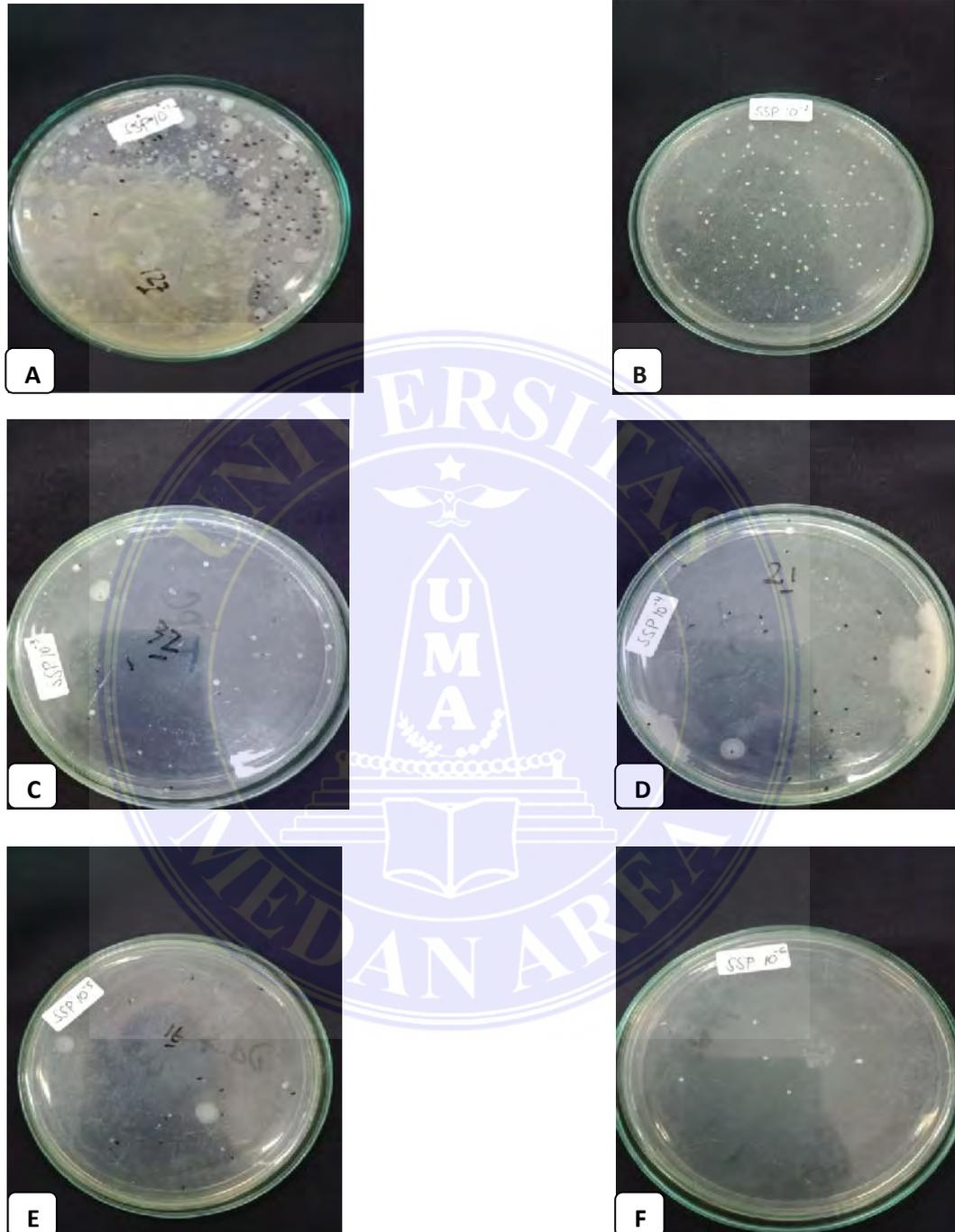
Keterangan : A. Nilai pH Susu Sapi Segar Pagi Hari

B. Nilai pH Susu Sapi Segar Sore Hari

C. Nilai pH Susu Sapi Segar Yang Telah Dikemas

## Lampiran 7. Hasil Total Plate Count (TPC) Pada Sampel Susu Sapi Segar

### Pagi Hari



Keterangan : A. Pengenceran 10<sup>-1</sup>  
B. Pengenceran 10<sup>-2</sup>  
C. Pengenceran 10<sup>-3</sup>  
D. Pengenceran 10<sup>-4</sup>

E. Pengenceran 10<sup>-5</sup>  
F. Pengenceran 10<sup>-6</sup>

UNIVERSITAS MEDAN AREA

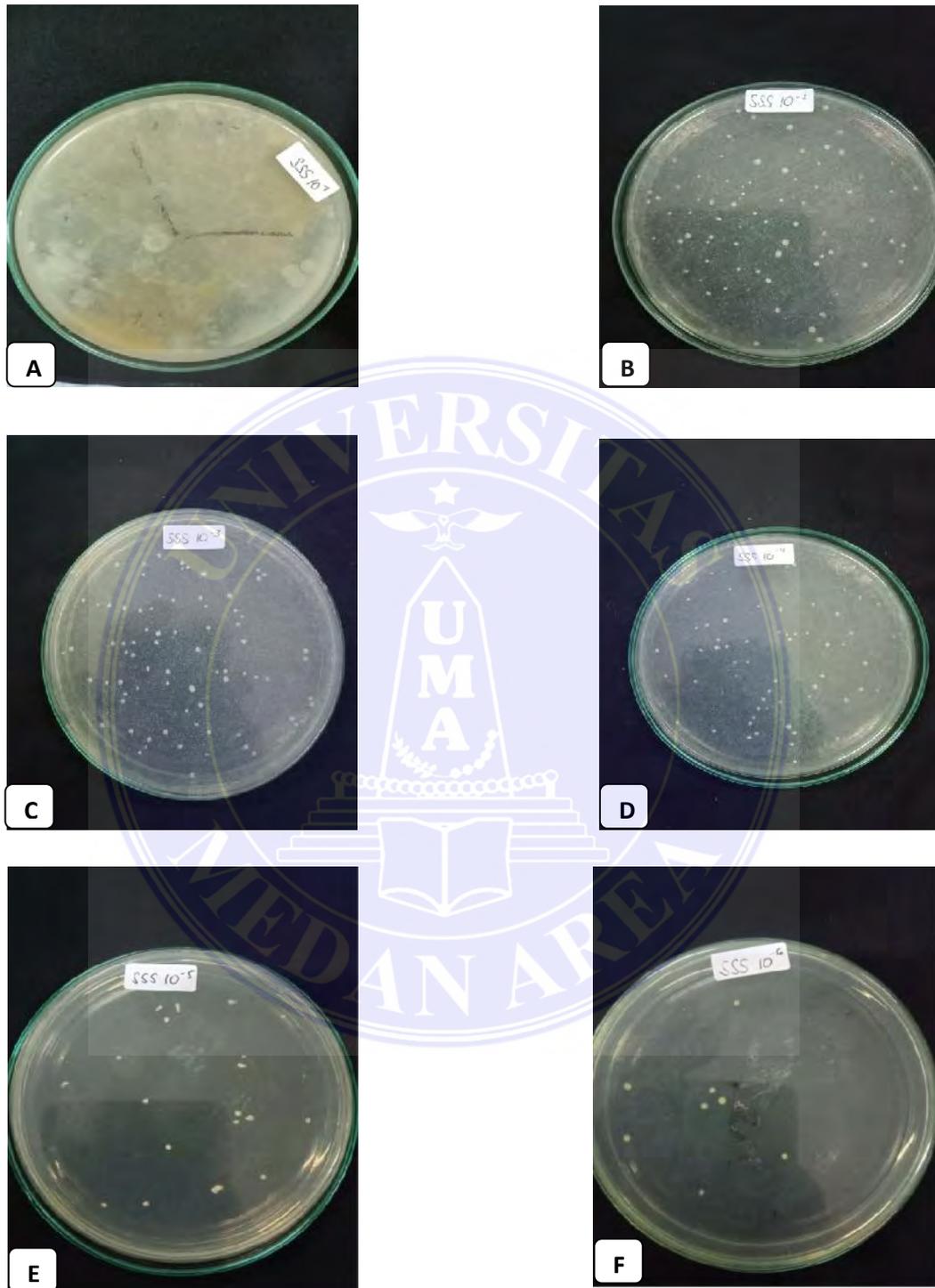
.....  
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

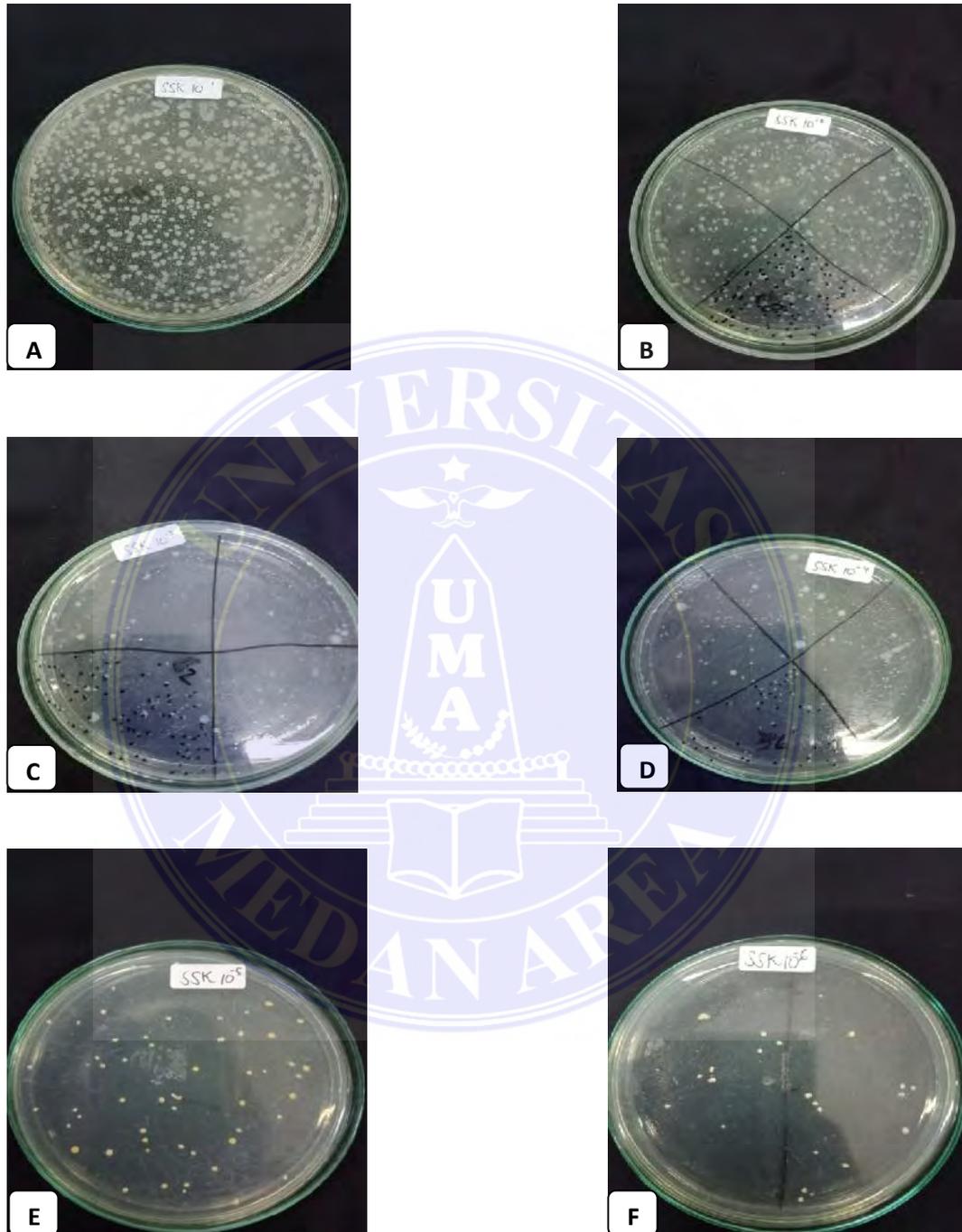
**Lampiran 8. Hasil Total Plate Count (TPC) Pada Sampel Susu Sapi Segar  
Sore Hari**



Keterangan : A. Pengenceran  $10^{-1}$   
B. Pengenceran  $10^{-2}$   
C. Pengenceran  $10^{-3}$

D. Pengenceran  $10^{-4}$   
E. Pengenceran  $10^{-5}$   
F. Pengenceran  $10^{-6}$

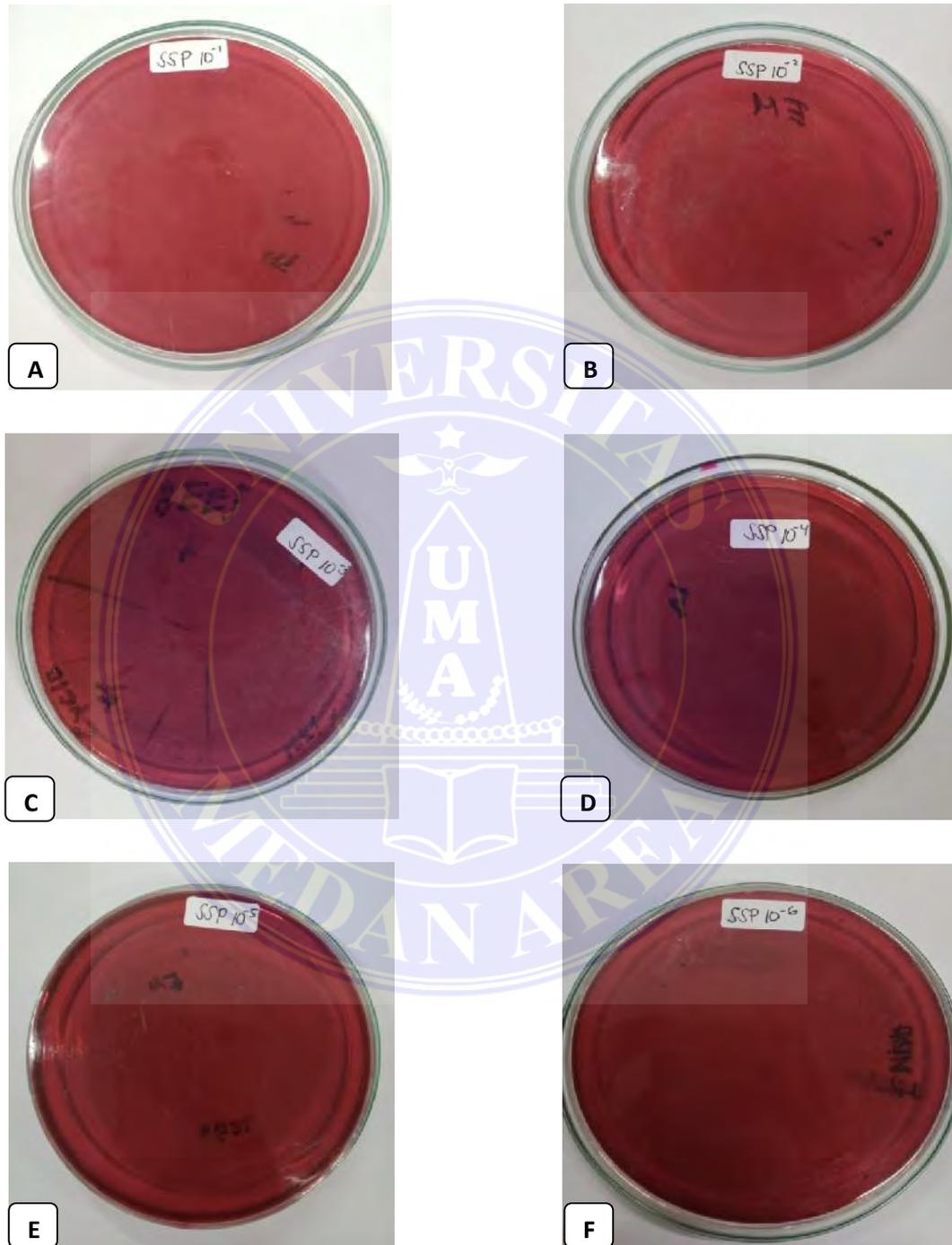
**Lampiran 9. Hasil Total Plate Count (TPC) Pada Sampel Susu Sapi Segar  
Yang Telah Dikemas**



Keterangan : A. Pengenceran  $10^{-1}$   
B. Pengenceran  $10^{-2}$   
C. Pengenceran  $10^{-3}$

D. Pengenceran  $10^{-4}$   
E. Pengenceran  $10^{-5}$   
F. Pengenceran  $10^{-6}$

**Lampiran 10. Media Tumbuh EMBA Bakteri *Escherichia coli* Tidak Terdapat Koloni Yang Tumbuh Pada Sampel Susu Sapi Segar Pagi Hari**



Keterangan : A. Pengenceran 10<sup>-1</sup>  
B. Pengenceran 10<sup>-2</sup>  
C. Pengenceran 10<sup>-3</sup>

D. Pengenceran 10<sup>-4</sup>  
E. Pengenceran 10<sup>-5</sup>  
F. Pengenceran 10<sup>-6</sup>

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

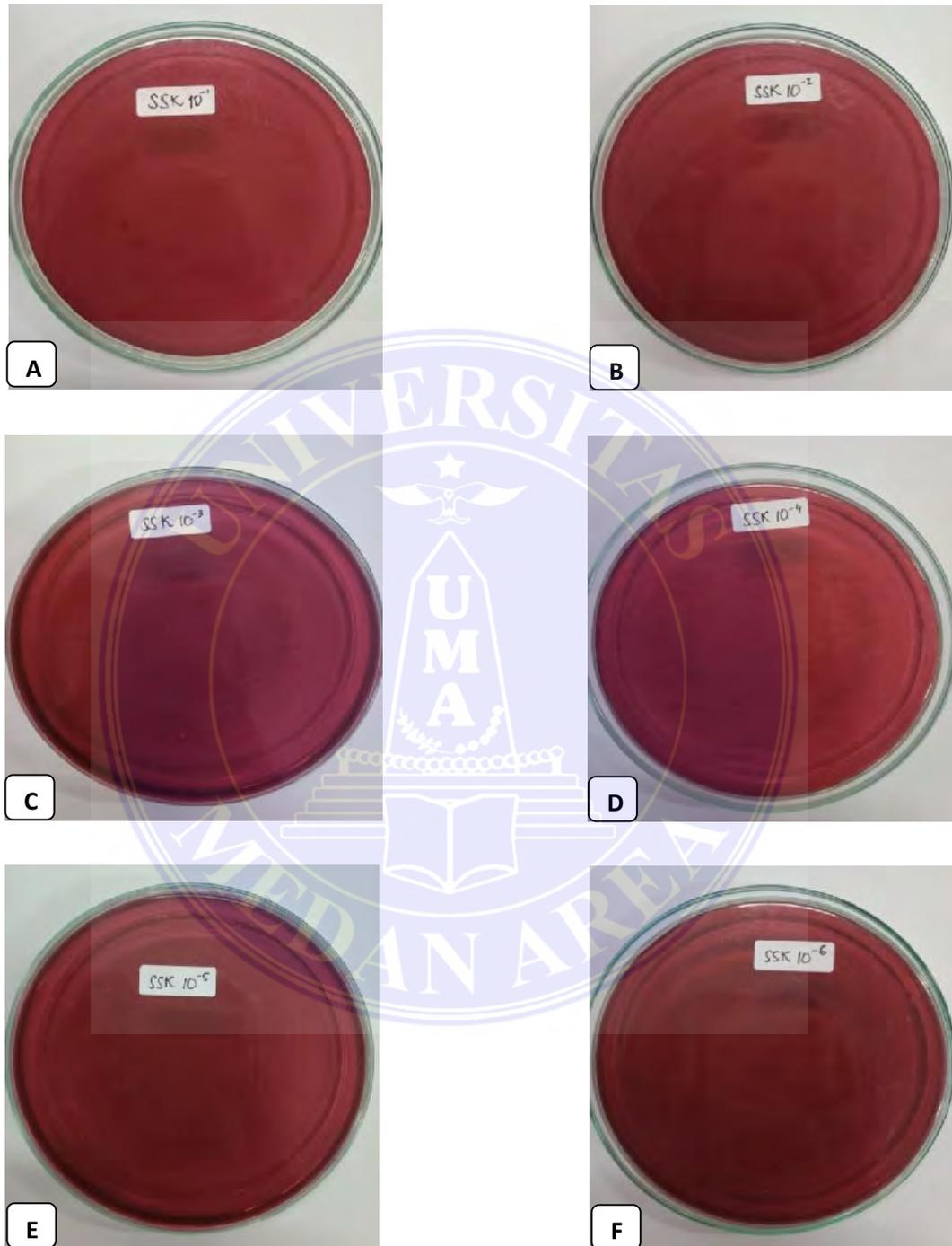
**Lampiran 11. Media Tumbuh EMBA Bakteri *Escherichia coli* Tidak Terdapat Koloni Yang Tumbuh Pada Sampel Susu Sapi Segar Sore Hari**



Keterangan : A. Pengenceran 10<sup>-1</sup>  
B. Pengenceran 10<sup>-2</sup>  
C. Pengenceran 10<sup>-3</sup>

D. Pengenceran 10<sup>-4</sup>  
E. Pengenceran 10<sup>-5</sup>  
F. Pengenceran 10<sup>-6</sup>

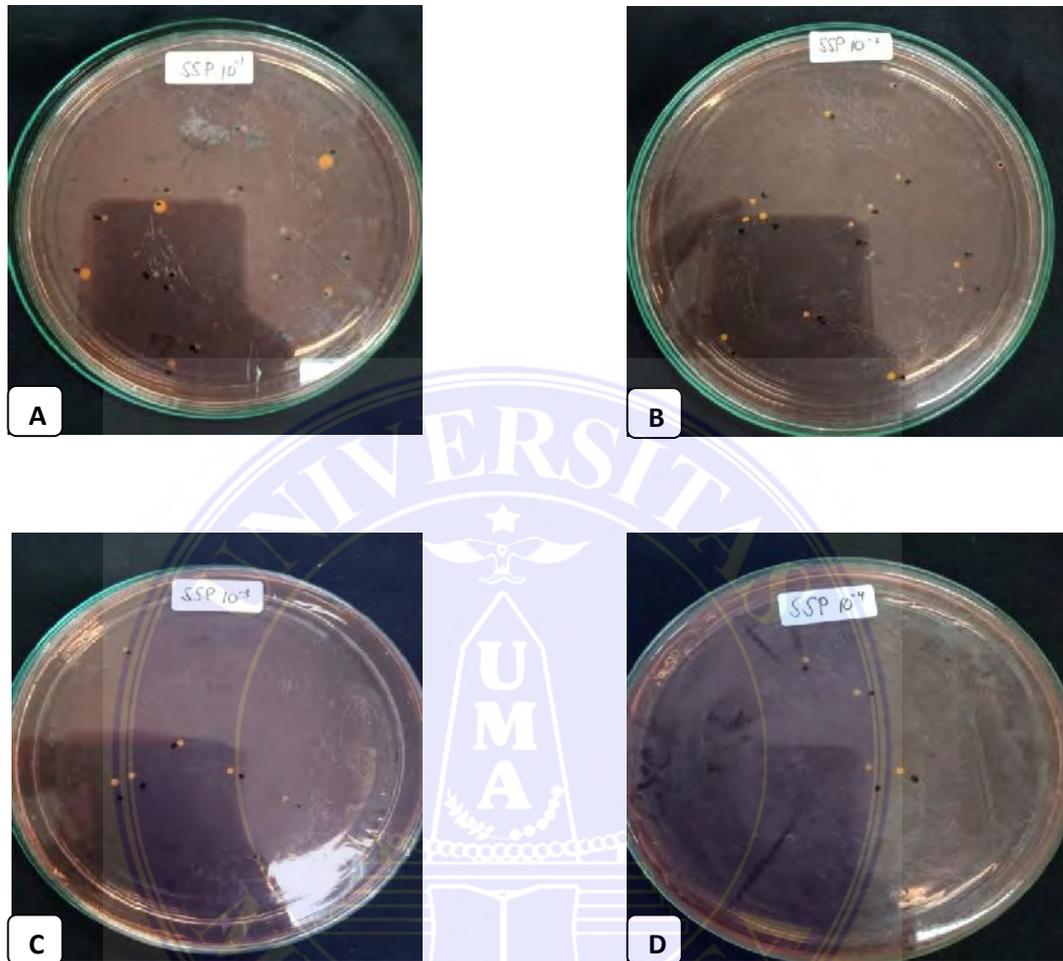
**Lampiran 12. Media Tumbuh EMBA Bakteri *Escherichia coli* Tidak Terdapat Koloni Yang Tumbuh Pada Sampel Susu Sapi Segar Yang Telah Dikemas**



Keterangan : A. Pengenceran 10<sup>-1</sup>  
B. Pengenceran 10<sup>-2</sup>  
C. Pengenceran 10<sup>-3</sup>

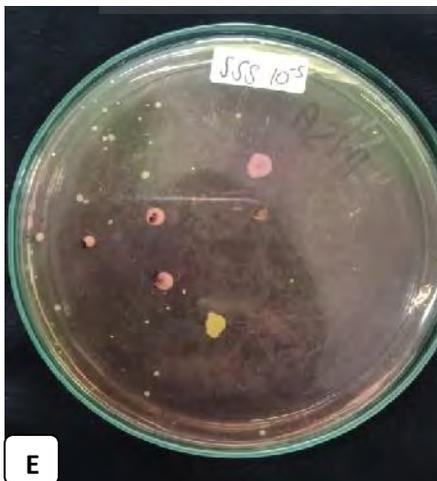
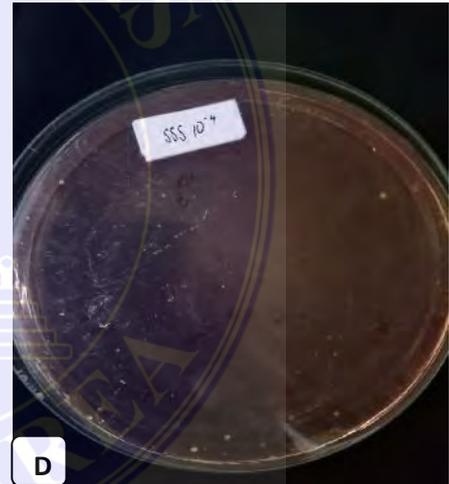
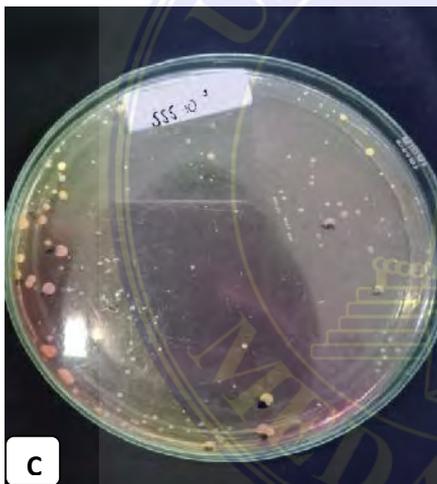
D. Pengenceran 10<sup>-4</sup>  
E. Pengenceran 10<sup>-5</sup>  
F. Pengenceran 10<sup>-6</sup>

Lampiran 13. Media Tumbuh MSA Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Sampel Susu Sapi Segar Pagi Hari



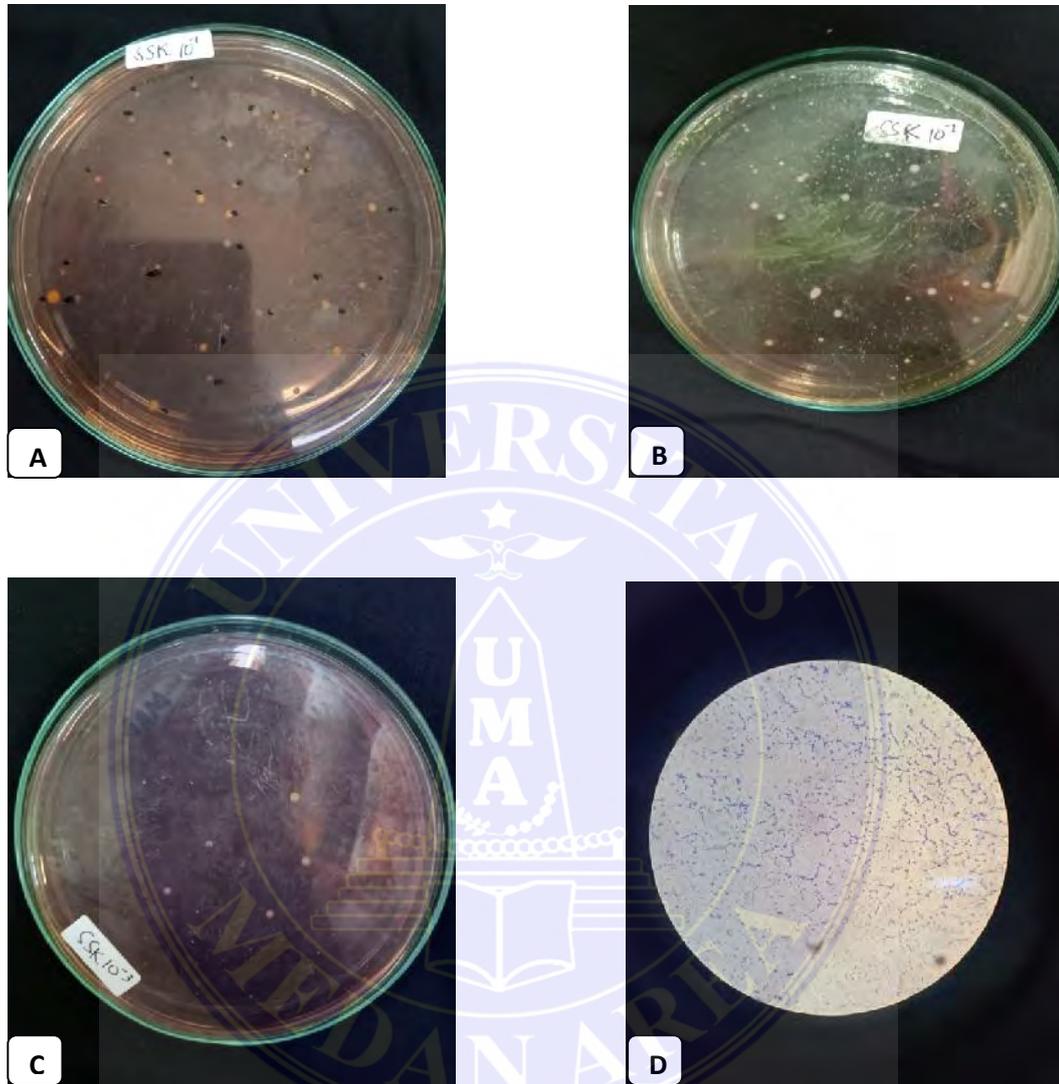
Keterangan : A. Pengenceran  $10^{-1}$   
B. Pengenceran  $10^{-2}$   
C. Pengenceran  $10^{-3}$   
D. Pengenceran  $10^{-4}$

Lampiran 14. Media Tumbuh MSA Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Sampel Susu Sapi Segar Sore Hari



Keterangan : A. Pengenceran  $10^{-1}$   
B. Pengenceran  $10^{-2}$   
C. Pengenceran  $10^{-3}$   
D. Pengenceran  $10^{-4}$   
E. Pengenceran  $10^{-5}$

Lampiran 15. Media Tumbuh MSA Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Sampel Susu Sapi Segar Yang Telah Dikemas



- Keterangan : A. Pengenceran  $10^{-1}$   
B. Pengenceran  $10^{-2}$   
C. Pengenceran  $10^{-3}$   
D. *Staphylococcus aureus* Dibawah Mikroskop Pembesaran 100x