

**PEMERIKSAAN CEMARAN BAKTERI GRAM POSITIF
(*Enterococcus sp.* dan *Staphylococcus aureus*) DAN GRAM
NEGATIF (*Salmonella sp.*) PADA SUSU SAPI CAIR KEMASAN**

SKRIPSI

**OLEH:
SOFIA RANI
168700043**



**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

**Pemeriksaan Cemaran Bakteri Gram Positif (*Enterococcus sp.*
dan *Staphylococcus aureus*) dan Gram Negatif (*Salmonella sp.*)
Pada Susu Sapi Cair Kemasan**

SKRIPSI

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana di Fakultas Biologi
Universitas Medan Area

OLEH :

**SOFIA RANI
168700043**

**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

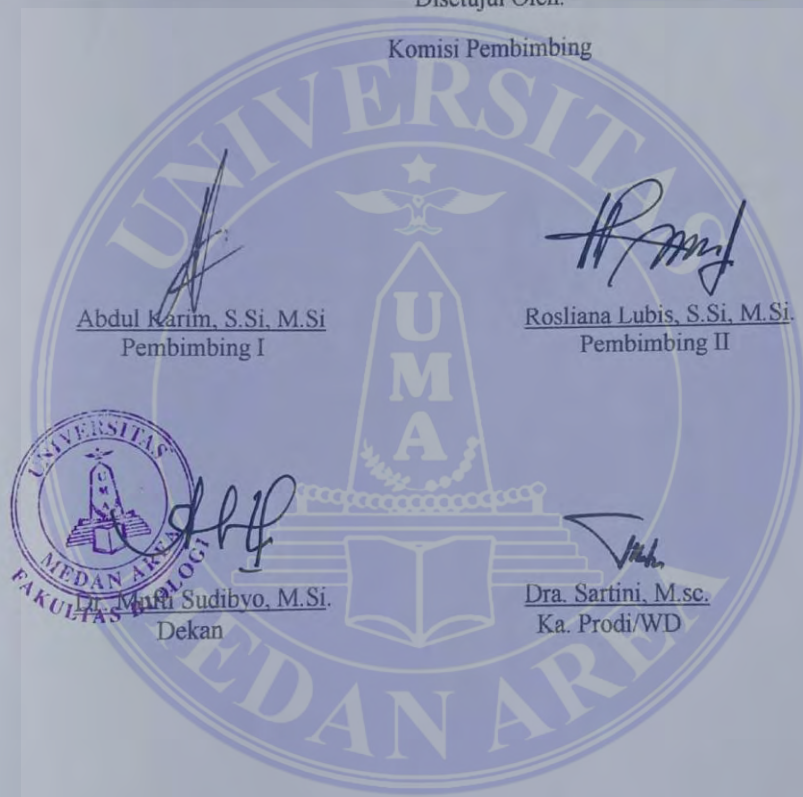
Document Accepted 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

Judul Skripsi : Pemeriksaan Cemarkan Bakteri Gram Positif (*Enterococcus sp.*
Dan *Staphylococcus aureus*) dan Gram Negatif (*Salmonella sp.*)
Pada susu Sapi Cair Kemasan
Nama : Sofia Rani
NPM : 168700043
Fakultas : Biologi

Disetujui Oleh:

Komisi Pembimbing



Tanggal Lulus : 17 September 2019

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 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.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

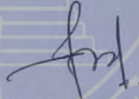
Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sofia Rrani
NPM : 168700043
Program Studi : Biologi
Fakultas : Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Dalam pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exklusif Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah yang berjudul : Pemeriksaan Cemar Bakteri Gram Positif (*Enterococcus sp.* dan *Staphylococcus aureus*) dan Gram Negatif (*Salmonella sp.*) Pada Susu Sapi Cair Kemasan beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan. 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.

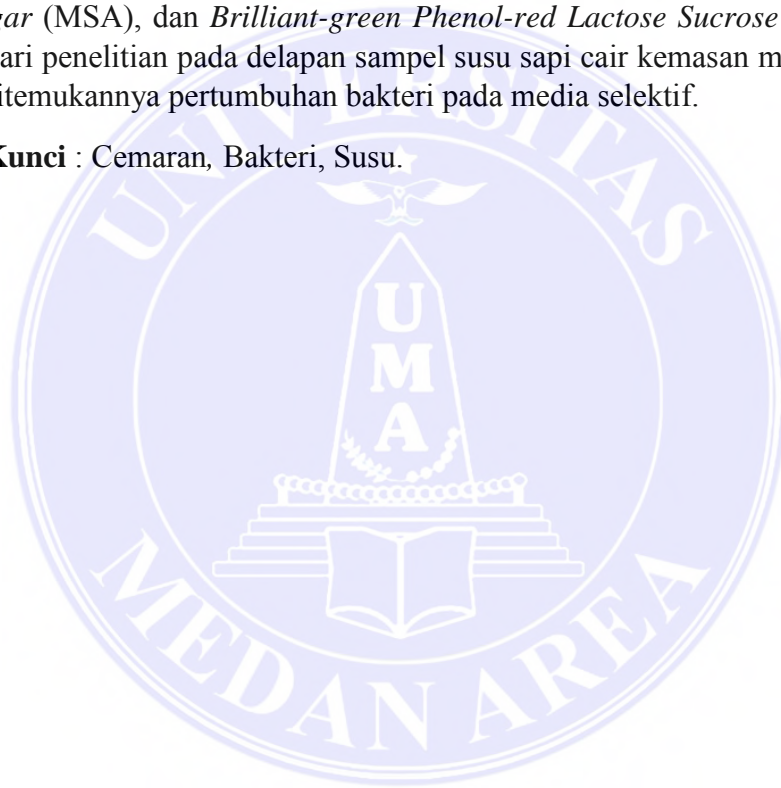
Dibuat di : Medan
Pada tanggal: 10 Oktober 2019
Yang menyatakan


(Sofia Rrani)

ABSTRAK

Cemaran bakteri pada bahan pangan merupakan suatu hal yang tidak diinginkan. Bakteri Gram positif (*Enterococcus sp.* dan *Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Salmonella sp.*) yang merupakan bakteri patogen pada susu sapi cair kemasan. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis cemaran bakteri Gram positif (*Enterococcus sp.* dan *Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Salmonella sp.*) yang terdapat pada susu sapi cair kemasan. Metode penelitian terdiri dari pengambilan sampel secara acak sebanyak delapan sampel dari swalayan dan pedagang ecer dengan kondisi kemasan yang baik. Sampel dianalisa secara kualitatif dengan menggunakan media selektif *enterococci agar* (EA), *Mannitol Salt Agar* (MSA), dan *Brilliant-green Phenol-red Lactose Sucrose agar* (BPLS). Hasil dari penelitian pada delapan sampel susu sapi cair kemasan memperlihatkan tidak ditemukannya pertumbuhan bakteri pada media selektif.

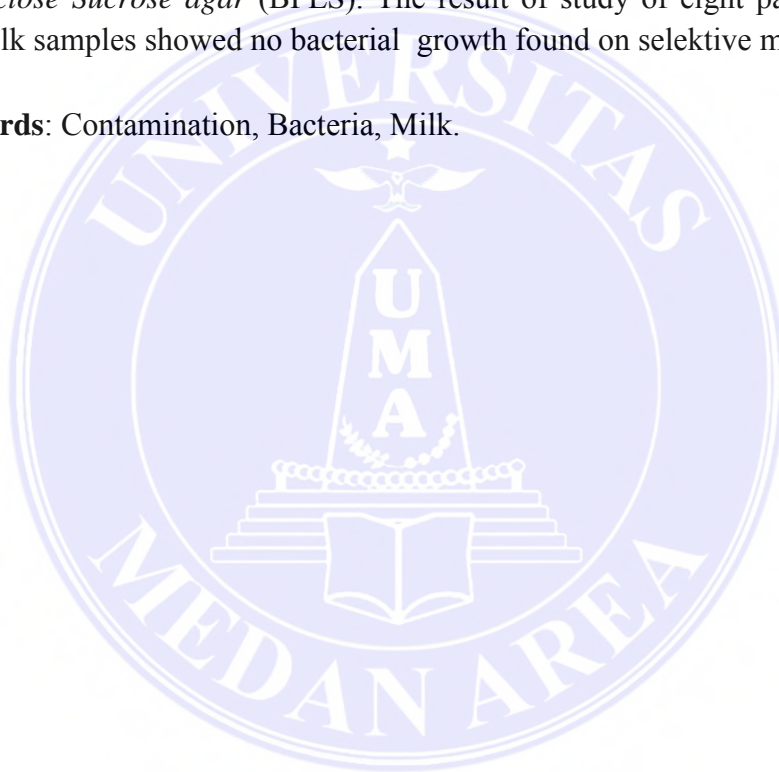
Kata Kunci : Cemaran, Bakteri, Susu.



ABSTRACT

Bacterial contamination of food is not desirable. Gram-positive bacteria (*Enterococcus sp.* and *Staphylococcus aureus*) and Gram negative (*Salmonella sp.*) bacteria which are pathogenic bacteria in packaged liquid cows milk. The purpose of this study was to analyze the contamination of Gram-positive (*Enterococcus sp.* and *Staphylococcus aureus*) and Gram negative (*Salmonella sp.*) bacteria found in packaged liquid cows milk. The research method consisted of random sampling of eight samples from supermarkets and retailers in good condition. The sample was analyzed qualitatively using selective media enterococci agar (EA), *Mannitol Salt Agar* (MSA), and *Brilliant-green Phenol-red Lactose Sucrose agar* (BPLS). The result of study of eight packaged liquid cow milk samples showed no bacterial growth found on selektive media.

Keywords: Contamination, Bacteria, Milk.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pemeriksaan Cemaran Bakteri Gram Positif (*Enterococcus sp.* dan *Staphylococcus aureus*) dan Gram Negatif (*Salmonella sp.*) Pada Susu Sapi Cair Kemasan" Penelitian ini dilaksanakan di Balai Besar POM di Medan.

Terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada bapak Dr. Mufti Sudibyo, M.Si selaku Dekan Fakultas Biologi Universitas Medan Area, pembimbing I bapak Abdul Karim, S.Si, M.Si, pembimbing II ibu Rosliana Lubis, S.Si, M.Si, dan sekretaris komisi pembimbing Ibu Rahmiati, S.Si, M.Si. yang memberikan masukan dan saran yang sangat berguna dalam penulisan penelitian ini. Motivasi dari suami tercinta dan keluarga besar atas segala doa dan perhatiannya, teman-teman mahasiswa/i Fakultas Biologi Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kesalahan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan penelitian ini. Akhirnya penulis berharap, kiranya skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan penulis dan pembaca, Amin

Penulis

Sofia Rani

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Susu	5
2.2. Komposisi Susu	6
2.3. Jenis Produk Susu.....	7
2.4. Cemaran Mikroba Susu.....	11
BAB III. METODE PENELITIAN	18
3.1. Lokasidan Waktu Penelitian.....	18
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3. Meode Penelitian	18
3.4. Prosedur Penelitian.....	18
3.5. Analisis Data	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil	22
4.2. Pembahasan.....	22
BAB V.SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1. Simpulan	26
5.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan Gizi Susu Sapi per 100 gram	7
2. Hasil Pengamatan Cemar Mikroba.....	22



DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Kurva Pertumbuhan Bakteri.....	23
-----------------------------------	----



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 on 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian.....	31
2. Foto Kegiatan Penelitian.....	32
3. Hasil pengujian <i>Enterococcus sp</i>	33
4. Hasil pengujian <i>Staphylococcus aureus</i>	34
5. Hasil pengujian <i>Salmonella sp</i>	35
6. SNI No.01-6366 Tahun 2000.....	36





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keamanan pangan didefinisikan sebagai suatu kondisi yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Makanan dikatakan memenuhi syarat kesehatan jika tidak mengandung mikroorganisme patogen serta tidak mengandung zat berbahaya menurut yang telah ditentukan serta jumlah mikroorganisme dalam makanan tidak boleh melampaui jumlah batas maksimal mikroorganisme pada makanan (Pracoyo dkk, 2006).

Kondisi susu yang memiliki nilai gizi yang sangat ideal dan mudah diserap oleh darah dengan sempurna juga sangat disukai oleh mikroorganisme patogen maupun apatogen untuk berkembang. Akibatnya apabila yang mengkontaminasi susu adalah mikroorganisme patogen maka susu dan hasil olahannya dapat menularkan penyakit (*foodborne disease*). Mikroorganisme patogen yang mengkontaminasi susu dan hasil olahannya maka akan menjadi cepat rusak, bau, tengik dan kualitas susu menurun.

Foodborne disease adalah suatu penyakit yang merupakan hasil daripencernaan dan penyerapan makanan yang mengandung mikroba oleh tubuh manusia. Makanan yang berasal baik dari hewan maupun tumbuhan dapat berperan sebagai media pembawa mikroorganisme sebagai penyebab penyakit pada manusia (Bahri, 2001).

Susu termasuk bahan pangan yang mudah rusak, antara lain disebabkan oleh kandungan mikroba, khususnya bakteri. Kerusakan susu dapat ditekan salah satunya dengan teknik pengolahan menggunakan panas atau dengan metode pasteurisasi, yang kemudian produknya dikenal dengan susu pasteurisasi (Roginski, 2003).

Susu kemasan merupakan salah satu produk susu olahan yang banyak dipasarkan di Indonesia. Selain itu, Susu UHT/ steril dan pasteurisasi banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki keistimewaan yaitu dapat dikonsumsi langsung dan memiliki cita rasa yang lebih enak.

Pasteurisasi susu merupakan salah satu cara mengawetkan susu melalui pemanasan pada suhu tertentu dibawah titik didih susu, dimana hasil produk olahannya masih mempunyai bentuk dan rasa seperti susu segar. Tetapi pemanasan pada suhu dibawah titik didih ini menyebabkan susu pasteurisasi masih belum bebas dari sejumlah mikroorganisme. Adanya mikroorganisme dalam susu pasteurisasi mengakibatkan produk ini mempunyai daya simpan yang terbatas dan harus disimpan pada suhu dibawah 100⁰C.

Dari 2.229.408 total penduduk kota Medan, diperkirakan 26.025 diantaranya menderita diare, perkiraan ini dihitung dengan berdasarkan angka morbiditas (kesakitan) diare nasional tahun 2016, yaitu 270 per 1.000 jumlah penduduk. Angka perkiraan jumlah kasus dapat dijadikan sebagai target cakupan layanan kasus diare. Diare adalah buang air besar (defekasi) dengan tinja lembek (setengah cair) dengan frekuensi lebih dari 3 kali sehari atau dapat berbentuk cair saja. Hingga saat ini penyakit Diare masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia dan di dunia sebanyak 6 juta anak meninggal setiap tahun

karena diare dan sebagian tersebut terjadi di negara berkembang (Dinkes Medan, 2016).

Di Indonesia tepatnya di Provinsi Sulawesi Selatan tepatnya di kabupaten Sinjai, telah dilaporkan bahwa pada susu sapi UHT yang mereka konsumsi terdapat bakteri *Streptococcus*, dimana bakteri ini termasuk genus *Enterococcus sp.* dan dapat menyebabkan ancaman gangguan kesehatan berupa keracunan atau diare. Oleh sebab itu, upaya memenuhi ketersediaan susu harus disertai dengan peningkatan kualitas dan keamanan produk susu, karena seberapa pun tinggi nilai gizi suatu bahan pangan akan menjadi tidak berarti bila bahan pangan tersebut berbahaya bagi kesehatan.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Rini (2007), di mana ditemukan bakteri Gram positif berbentuk batang dan kokus serta Gram negatif berbentuk batang dan kokus pada susu pasteurisasi kemasan plastik yang beredar di kota Malang. Penelitian Dedy (2016), menemukan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutan* dalam susu UHT menjelang 3 dan 6 bulan kadaluarsa.

Produk susu yang ada di masyarakat sekarang ini banyak dikembangkan menjadi produk olahan yang mudah untuk dikonsumsi dan dapat bertahan dalam waktu jangka yang lama. Oleh sebab itu produk susu kemasan UHT dan pasteurisasi hendaknya harus memenuhi Standart Nasional Indonesia mengenai spesifikasi persyaratan mutu susu (SNI 01-6366-2000). Persyaratan susu UHT/steril mengharuskan tidak adanya cemaran bakteri *Enterococcus sp.*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.*, sedangkan pada susu pasteurisasi cemaran bakteri *Enterococcus sp.* 1×10^{-2} , *Staphylococcus aureus* 1×10^{-1} , dan *Salmonella sp.* negatif.

Berdasarkan dari latarbelakang di atas, maka peneliti ingin melakukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui dan mengidentifikasi bakteri Gram positif (*Enterococcus sp.* dan *Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Salmonella sp.*) pada susu sapi cair kemasan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian pada pendahuluan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah belum diketahuinya ada atau tidaknya cemaran bakteri Gram positif (*Enterococcus sp.* dan *Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Salmonella sp.*) pada susu sapi cair kemasan.

1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui apakah susu sapi cair kemasan mengandung bakteri Gram positif (*Enterococcus sp.* dan *Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Salmonella sp.*).

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi bagi masyarakat mengenai ada atau tidaknya bakteri Gram positif (*Enterococcus sp.* dan *Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Salmonella sp.*) pada susu sapi cair kemasan



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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Susu

Bahan pangan mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme, sehingga merupakan medium pertumbuhan yang baik bagi berbagai macam mikroorganisme termasuk bakteri. Mikroorganisme dapat membusukkan protein, memfermentasikan karbohidrat dan menjadikan lemak dan minyak berbau tengik. Meskipun banyak mikroorganisme yang tidak berbahaya, tetapi beberapa mikroorganisme pencemar dapat mengakibatkan kerusakan dan menimbulkan penyakit atau memproduksi racun yang dapat menyebabkan keracunan (Irianto, 2006).

Bahan pangan yang berasal dari hewan ternak merupakan sumber gizi utama untuk pertumbuhan dan kehidupan manusia. Namun, produk ternak akan menjadi tidak berguna dan membahayakan kesehatan apabila tidak aman dikonsumsi. Oleh karena itu, keamanan pangan asal ternak merupakan persyaratan mutlak yang tidak dapat ditawar lagi (Bahri, 2008).

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dikonsumsi masyarakat. Susu merupakan media yang sangat baik pertumbuhan bakteri dan menjadi sarana penyebaran bakteri yang membahayakan karena memiliki pH antara 6,5 sampai 6,6 dan merupakan kondisi yang sangat menguntungkan bagi mikroorganisme karena pH mendekati netral (pH 6,5-7,5) dimana pH ini merupakan pH yang paling baik untuk pertumbuhan bakteri sehingga susu akan mudah rusak (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

Susu sapi segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau tidak ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan (BSN, 2011).

2.2. Komposisi Susu

Susu dengan berbagai produk olahannya merupakan sumber protein hewani yang mengandung nilai gizi tinggi dan semakin banyak dikonsumsi masyarakat. Susu merupakan bahan makanan yang bernilai gizi tinggi dapat digunakan sebagai makanan manusia segala umur, sehingga susu dapat dikatakan bahan makanan yang hampir sempurna. Susu mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Komposisi nutrisi dari susu sapi yaitu air 87,5%, lemak 3,9%, laktosa 4,9%, mineral 0,65%, enzim, fosfolipid, dan beberapa jenis vitamin (Saleh, 2004).

Kandungan susu yang begitu kompleks mengakibatkan susu sangat mudah terkontaminasi oleh bakteri, karena susu merupakan media yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri dan dapat menjadi sarana bagi penyebaran bakteri yang membahayakan kesehatan manusia. Karena itu, susu akan mudah tercemar mikroorganisme bila penanganannya tidak memperhatikan aspek kebersihan (Balidkk, 2008).

Kandungan protein, kalsium, lipida, garam mineral, dan vitamin dalam susu dengan pH sekitar 6,8 menyebabkan mikroorganisme mudah untuk berkembangbiak, konsumen menyukai susu karena merupakan bahan pangan asal hewan yang mudah diolah dan mudah dicerna (Hadiwiyoto, 1982).

Tabel 1. Kandungan Gizi Susu Sapi per 100 gram

Kandungan Zat Gizi	Komposisi
--------------------	-----------

Energi (kkal)	61
Protein (g)	3,2
Lemak (g)	3,5
Karbohidrat (g)	4,3
Kalsium (mg)	143
Fosfor (mg)	60
Besi (mg)	1,7
Vitamin A (µg)	39
Vitamin B1 (mg)	0,03
Air (g)	88,3

Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan (Depkes RI, 2005)

Faktor yang mempengaruhi produksi dan kualitas susu adalah faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah bangsa sapi, keturunan, masa laktasi, umur, kondisi ternak, siklus estrus dan kebuntingan, sedangkan faktor eksternal adalah musim, frekuensi pemerahan, pergantian pemerah, masa kering, calving interval, obat-obatan, hormon, penyakit dan makanan serta nutrisi (Ako, 2012).

Faktor-faktor yang harus diperhatikan adalah higienitasnya dengan cara melindungi susu dari kontak langsung ataupun tidak langsung dengan sumber-sumber yang dapat mencemari air susu selama pemerahan, pengumpulan dan pengangkutan. Selain itu perlu penanganan yang tepat dalam proses pengolahan dan penyimpanan (Everitt *al*, 2002).

2.3. Jenis Produk Susu

Susu selain dapat dikonsumsi dalam bentuk segar/ murni, susu dapat pula diolah terlebih dahulu menjadi susu pasteurisasi, susu bubuk dan susu UHT/ Steril. Konsumsi masyarakat terhadap susu olahan lebih banyak dibandingkan dengan konsumsi susu segar, hal ini dikarenakan susu yang telah diolah lebih banyak variasinya dan lebih nikmat.

Menurut SNI 2000 ada beberapa produk olahan dari susu, diantaranya :

2.3.1. Susu Segar

Susu segar adalah cairan yang berasal dari ambing sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya (SNI, 2011).

Kriteria air susu sapi yang baik setidaknya tidak memenuhi hal-hal sebagai berikut: (i) Bebas dari bakteri patogen, (ii) Bebas dari zat-zat yang berbahaya ataupun toksin seperti insektisida, (iii) Bebas dari debu dan kotoran, (iv) Zat gizi yang tidak menyimpang dari *codex* air susu, dan (v) Memiliki cita rasa normal (AAK, 1995).

Susu akan bebas dari kontaminasi bakteri jika diperah dari sapi yang sehat, terawat dengan baik dan proses pengolahan dilakukan dengan benar. Proses produksi yang benar adalah menggunakan alat perah yang steril, dilakukan di tempat yang bersih dan pemerahan dilakukan dengan teknik aseptis.

2.3.2. Susu Pasteurisasi

Merupakan susu sapi segar yang diberi perlakuan panas 62°C selama 30 menit atau pemanasan 72°C selama minimum 15 detik, penyimpanan susu pasteurisasi dilanjutkan dengan metode pendinginan. Metode pendinginan pada suhu maksimal 10°C memperpanjang daya simpan susu pasteurisasi. Mikroba pembusuk tidak dapat tumbuh dan berkembang pada suhu 3-10 °C (Setya, 2012).

Tjahjadi dan Marta (2011) menyatakan bahwa tujuan pengolahan susu pasteurisasi adalah sebagai berikut: 1. Membunuh semua bakteri patogen (penyebab penyakit) yang umumnya dijumpai pada bahan pangan, yaitu bakteri - bakteri patogen yang berbahaya ditinjau dari kesehatan masyarakat. 2. Memperpanjang

daya tahan simpan bahan pangan dengan jalan mematikan bakteri pembusuk dan menonaktifkan enzim pada bahan pangan yang asam ($\text{pH} < 4,5$).

Proses pasteurisasi ini terbagi dua yaitu *High Temperature Short Time* (HTST) yaitu pemanasan di atas 75°C selama 15 detik dan *Low Temperature Long Time* (LTLT) yaitu dengan pemanasan dengan suhu rendah tapi jangka waktunya lama misalnya pemanasan 65°C selama 30 menit (Malaka, 2010).

Metode perlakuan pemanasan bertujuan mempercepat kematian bakteri. Secara umum cara pemanasan dapat diklasifikasikan menjadi tiga (3) macam yaitu pengeringan, pasteurisasi, dan sterilisasi. Khusus untuk cara pemanasan dengan pengeringan dan sterilisasi umumnya selain bakteri mati spora bakteri juga ikut mati, sedang cara pasteurisasi ditujukan untuk membunuh bakteri patogen sebagian besar mikroba tetapi spora bakteri dan berbagai bakteri tertentu belum mati, sehingga daya simpannya relatif lebih singkat (Sunarlim dan Widaningrum, 2005).

2.3.3. Susu Bubuk

Susu bubuk merupakan susu sapi yang telah diubah bentuknya menjadi bubuk dengan perlakuan pengeringan. Dengan cara penambahan vitamin, mineral, dan bahan tambahan pangan yang diijinkan (SNI, 2006).

Susu bubuk berasal dari susu segar yang dikeringkan. Umumnya pengeringan dilakukan menggunakan spray dryer atau roller dryer umur simpan susu bubuk maksimal adalah 2 tahun dengan penanganan yang baik dan benar (Ide, 2008).

Pembuatan susu bubuk diperoleh melalui serangkaian tahapan proses, yaitu perlakuan pendahuluan (penyaringan atau klarifikasi, separasi dan standardisasi), pemanasan pendahuluan (menguapkan sebagian air yang terkandung oleh susu,

sampai mencapai kadar kurang lebih 45-50% menggunakan evaporator) dan pengeringan. Metode pengeringan susu bubuk dengan menggunakan drum drying merupakan metode yang paling hemat energi dan waktu tetapi nilai nutrisi susu akan turun (Bylund & Pak, 2003).

2.3.4. Susu Steril/ UHT(*Ultra High Temperature*)

Merupakan susu yang diproses secara pemanasan yang tinggi (135-145⁰C) dalam waktu singkat selama 2-5detik, dapat mempertahankan nilai gizi lebih baik daripada pengolahan lainnya. Susu UHT disebut juga sterilisasi yaitu susu yang dipasteurisasi dengan menggunakan pemanasan dengan suhu tinggi. Pemanasan suhu tinggi bertujuan untuk membunuh seluruh mikroorganisme (baik pembusuk maupun patogen). Waktu pemanasan yang singkat dimaksudkan untuk mencegah kerusakan nilai gizi susu serta untuk mendapatkan warna, aroma, dan rasanya yang relatif tidak berubah, seperti susu segarnya (Ide, 2008).

Metode pemanasan banyak dapat mengurangi nutrisi dan nilai gizi karena proses denaturasi protein, tapi ternyata pemanasan juga memiliki banyak manfaat, yaitu dapat membunuh semua bakteri patogen yang umumnya dijumpai pada bahan pangan yaitu bakteri patogen yang berbahaya ditinjau dari kesehatan masyarakat. Selain itu juga pemanasan dapat memperpanjang daya simpan bahan pangan dengan cara mematikan bakteri pembusuk dan menonaktifkan enzim pada bahan pangan asam (PH >4,5) (Tjahjedi, 2011).

Kelebihan susu UHT adalah umur simpannya yang sangat panjang pada suhu kamar, yaitu mencapai 6-10 bulan tanpa bahan pengawet dan tidak perlu dimasukkan ke lemari pendingin. Susu UHT dapat bertahan selama 2 tahun tanpa dengan kondisi suhu ruangan, tapi jika kemasannya telah dibuka, harus disimpan di

lemari pendingin dan jangan lebih dari 5 hari. Bila dibiarkan dalam suhu ruang, susu akan menjadi asam (rusak) dalam sehari (Ide, 2008).

Sistem pengemasan susu UHT dengan cara higienis dengan menggunakan kemasan aseptik multilapis berteknologi canggih dan kedap udara sehingga diduga bakteri tak akan dapat masuk ke dalamnya. Selain itu, kemasan susu UHT yang multilapis serta juga kedap cahaya sehingga sinar ultraviolet tidak akan mampu menembusnya. Dengan terlindungnya dari sinar ultraviolet maka kesegaran susu UHT akan tetap terjaga (Eirry, 2005).

2.4. Cemaran Mikroba Susu

Susu dapat tercemar oleh berbagai mikroorganisme yang dapat mengkontaminasi susu sesuai dengan temperature hidupnya serta aktivitasnya, dalam menguraikan zat-zat makanan didalam susu, sehingga dapat menimbulkan berbagai perubahan pada susu baik secara fisik, kimia maupun biologi. Lingkungan yang ada disekitar tempat susu diproduksi baik itu temperature, iklim, udara, kelembapan udara, sangat mempengaruhi keberadaan susu yang juga akan menentukan kualitas susu yang dihasilkan (Salam, 2017).

Sebagian besar penyakit pada manusia disebabkan oleh bakteri patogen. Bakteri penyebab penyakit berasal dari makanan yang telah terkontaminasi, dimana bakteri patogen tersebut masuk ke dalam saluran pencernaan melalui makanan yang terkontaminasi dan dalam kondisi tertentu bakteri patogen tersebut akan berkembang biak di saluran pencernaan sehingga menimbulkan penyakit (Gustiani, 2009).

Bakteri patogen yang dapat mencemari susu terbagi menjadi dua yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Perbedaan kedua bakteri ini terletak

pada struktur dinding selnya yaitu, bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan peptidoglikan yang lebih tebal sedangkan bakteri gram negatif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan lipid yang tinggi (Nurhidayati dkk, 2015).

Bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif dapat memberikan dampak yang buruk kepada manusia seperti bakteri penyebab infeksi nosokomial adalah jenis bakteri gram positif dari golongan *Staphylococcus aureus* sedangkan bakteri gram negatif merupakan bakteri yang banyak mengkontaminasi makanan sehingga dapat menyebabkan keracunan makanan. Keracunan makanan biasanya disebabkan oleh *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli* dan *Vibrio cholera* (Porotu'o dkk, 2015& Baharutan dkk, 2015).

2.4.1. Bakteri Patogen Gram Positif

Beberapa bakteri patogen gram positif pada susu, yaitu:

1. Enterococcus sp

Genus *Enterococcus sp.* terdiri dari bakteri berbentuk coccus (bulat), Gram-positif, bersifat anaerob fakultatif, tidak motil, katalase negatif dan membentuk rantai pendek atau berpasangan, tidak membentuk spora. Pertumbuhan optimal pada suhu 35-37°C dan kebanyakan spesies dapat tumbuh optimal pada suhu 42-45°C (De vos *et al*, 2009).

Genus *Enterococcus sp.* merupakan flora normal yang biasanya menghuni saluran pencernaan manusia. Bakteri ini dapat bertahan dari berbagai tekanan dan lingkungan yang tidak bersahabat, termasuk suhu ekstrem, dan konsentrasi NaCl yang tinggi (Katie *et al*, 2009).

Bakteri ini merupakan bagian dari subkelompok *Streptococcus* (*Streptococci* grup Lancefield D). Dampak yang dapat ditimbulkan meliputi infeksi saluran kemih, bakterimia, infeksi luka bedah. Makanan yang sering menjadi sumber infeksi antara lain sosis, susu, daging babi, keju, puding, susu mentah, dan susu yang melalui proses pasteurisasi. Dan makanan yang berasal dari hewan sering dikaitkan dengan kontaminasi oleh spesies *Enterococcus sp.* karena bakteri ini dapat bertahan pada proses pemanasan (Poh *et al*, 2006; Klein, 2003).

Enterococcus sp. adalah bakteri yang termasuk didalam golongan faecal coliform yang mendiami saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas yang kemudian keluar dari feses dan merupakan patogen pada manusia (Gaman dan Sherrington, 1992).

2. *Staphylococcus aureus*

Karakteristik dari *Staphylococcus aureus* ialah merupakan bakteri Gram positif, berbentuk bulat, memiliki diameter 1 μm , tersusun secara berkelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, non motil dan tidak membentuk spora. Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh dalam keadaan aerob sampai anaerob fakultatif, yang mana suhu optimum dalam pertumbuhannya ialah 37⁰ C, namun membentuk pigmen paling baik pada suhu 20-35⁰ C atau pada keadaan suhu kamar. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada berbagai macam media dan dengan aktif melakukan metabolisme. Koloni pada media padat berbentuk bulat, lembut dan mengkilat. *Staphylococcus aureus* biasanya membentuk koloni abu-abu hingga keemasan (Jawetz *et al*, 2005).

Staphylococcus aureus biasanya berada di udara, debu, air, susu murni, dan makanan. *Staphylococcus aureus* juga dapat memasuki susu dari sapi yang

menderita mastitis yang merupakan infeksi pada ambing dan dapat menyebabkan kerusakan susu (Buckle *et al*, 1987).

Habitat dari bakteri ini umumnya pada permukaan kulit manusia dan hewan sebagai mikrobiota normal. Saluran pernafasan (hidung dan kerongkongan). Keberadaan bakteri ini pada saluran pernafasan atau kulit jarang menyebabkan penyakit. Bakteri ini masuk kedalam tubuh manusia melalui makanan yang dikonsumsinya. Bakteri ini mudah menyebar terutama melalui kulit dan rambut. (Jawetz *et al*, 2005)

Gejala yang paling umum akibat keracunan enterotoksin adalah mual, muntah, kram pada perut (abdomen) dan diare. Pada tingkatan yang lebih parah dapat terjadi sakit kepala, kram otot, peningkatan denyut nadi, perubahan tekanan darah dan kadang-kadang sampai pingsan. Cara untuk mengatasinya dapat dilakukan dengan mengganti cairan, garam dan mineral yang hilang akibat diare dan muntah (Todar, 2005).

3. *Listeria sp*

Listeria monocytogenes adalah bakteri Gram positif, tidak berspora, anaerob fakultatif, berbentuk batang pendek dan ujung bulat dengan panjang sel 6-20 μm . Sel-sel yang masih muda tampak seperti kokus (bulat). *Listeria monocytogenes* mempunyai flagela yang menyebabkan bersifat motil serta menunjukkan sifat dapat bergulung (tumbling) pada suhu 25°C, tetapi pada suhu 35°C tidak bersifat motil sebab terjadi kerusakan 1-6 flagela peritrikus yang bersifat dapat balik. Koloni *Listeria sp.* mempunyai kenampakan abu-abu kebiruan.

Listeria monocytogenes dapat tumbuh pada kisaran pH 4,1 - 9,6 dengan pH optimum 6 - 8, Ph pertumbuhan bakteri tersebut merupakan fungsi dari suhu

inkubasi dan komposisi nutrisi tempat tumbuhnya (Jay, 1997). Kisaran suhu pertumbuhan *Listeria Sp.* antara 1 - 45°C dengan suhu optimum 30 – 37°C (Kusumawati, 2000).

2.4.2. Bakteri Patogen Gram Negatif

Ada beberapa bakteri patogen Gram negatif pada susu, yaitu:

1. *Koliform*

Koliform didefinisikan sebagai kelompok bakteri Gram-negatif, berbentuk batang, oksidase-negatif, aerob sampai anaerob fakultatif, tidak membentuk spora, mampu tumbuh secara aerobik pada media agar yang mengandung garam empedu, dan mampu memfermentasikan laktosa dengan membentuk gas dan asam dalam waktu 48 jam pada suhu 37°C. Jumlah *Koliform* yang diperoleh dari inkubasi pada suhu 37°C tersebut biasanya dinyatakan sebagai total *Koliform*. Sementara *Koliform fekal* merupakan bagian dari *Koliform* total dan dipresentasikan oleh total bakteri *Koliform* toleran panas yang mampu tumbuh pada suhu $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ dengan memfermentasikan laktosa dan memproduksi asam dan gas (Lynch & Poole, 1979).

Koliform atau dapat disebut juga *Enterobacter* adalah kelompok batang gram negatif yang besar dan heterogen, anaerob, dapat bersifat motil atau non-motil, dengan habitat alami di saluran cerna manusia. Bakteri ini mudah tumbuh pada media sederhana, dapat memfermentasi karbohidrat dan oksidase negatif (Brooks *et al*, 2008).

2. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bagian famili *Enterobacteriaceae*, berbentuk batang pendek (*coccobasil*), Gram negatif, ukuran $0,4-0,7 \mu\text{m} \times 1,4 \mu\text{m}$, sebagian bergerak positif dan beberapa strain memiliki kapsul dan tidak membentuk spora

serta bersifat anaerob fakultatif, kebanyakan bersifat motil (dapat bergerak) dengan menggunakan flagella (Nygren dkk, 2012).

Escherichia coli yang patogen dapat hidup pada suhu rendah sekalipun yaitu 7°C maupun suhu yang tinggi yaitu 44°C, namun dia akan lebih optimal tumbuh pada suhu antara 35°C - 37°C, serta dalam kisaran pH 4,4 - 8,5. Nilai aktivitas air minimal 0,95 lebih resistensi terhadap asam. Bakteri ini relatif sangat sensitif terhadap panas dan inaktif pada suhu pasteurisasi atau selama pemasakkan makanan (Suardana & Swarcita, 2009).

3. *Salmonellasp.*

Salmonella sp. merupakan bakteri batang lurus, Gram negatif, tidak berspora. Bakteri ini bersifat anaerob fakultatif yang dapat tumbuh pada suhu optimum (35°–37,5°C) dan pH pertumbuhan adalah 6 – 8. Sumber kontaminasi *Salmonella* adalah manusia dan hewan, yaitu dari saluran pencernaan. Jenis makanan yang sering dikaitkan dengan infeksi yang ditimbulkan oleh *Salmonella* adalah daging, telur, serta susu dan produk olahannya (Karsinah dkk, 1994).

Salmonella sp. adalah bakteri yang tidak tahan terhadap panas, dengan demikian infeksi salmonella dapat dicegah dengan memanaskan makanan. Pemanasan yang disarankan untuk mencegah penyakit *salmonellosis* adalah pada suhu 66⁰c selama paling sedikit 20 menit (Brooks, 2008).

Salmonella sp. merupakan salah satu mikroorganisme yang sering mencemari makanan seperti susu. *Salmonella sp.* terdiri dari *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A* dan *Salmonella paratyphi B*. Bakteri ini merupakan mikroorganisme penyebab infeksi gastroenteritis serta diduga sebagai penyebab timbulnya demam typhoid (Gerard B, 1982)



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

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Balai Besar POM di Medan, Jl. Willem Iskandar Pasar V Barat I No.2 Percut Sei Tuan Kota Medan pada bulan Maret sampai April 2019.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *beaker glass*, erlenmeyer, labu ukur, tabung reaksi, rak tabung, jarum ose, bunsen, pipet serologi, masker, sarung tangan, cawan petri, kapas/tisu, gunting, pinset, *cool box*, *coloni counter*, *aluminium foil*, *hot plate*, *inkubator*, *electrical pipette*, vortex, autoklaf, oven, kulkas, LAF (*Laminar Air Flow*), timbangan digital.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, sampel susu kemasan (pasteurisasi, UHT dan steril), akuades steril, media *Enterococcus agar* (EA), medium *Buffered Peptone Water* (BPW), *Pepton Dilution Fluid* (PDF), *Nurient Mannitol Salt Agar* (MSA), *Brilliant-green Phenol-red Lactose Sucrose agar* (BPLS), *Rappaport Vassiliadis Soya* (RVS), api 20E, api *Staph*, api *Strep*, Ph indikator, standart 0,5 Mcf, alkohol 70%, larutan natrium klorida 0,85%, desinfektan, kultur murni *Enterococcus sp.* *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.*

3.3. Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan bersifat eksperimental dengan mengisolasi bakteri di dalam sampel dan mengidentifikasi bakteri ke media selektif.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Karakteristik Sampel

Sampel dalam penelitian sebanyak delapan sampel, yang terdiri dari susu sapi cair pasteurisasi kemasan tetrapack dan plastik, susu sapi cair steril kemasan botol plastik dan kaleng, serta susu sapi cair UHT kemasan tetrapack. Pengambilan sampel berasal dari swalayan dan pedagang ecer memiliki kondisi kemasan yang tertutup dan tidak rusak.

3.4.2. Pengujian Bakteri Angka *Enterococcus sp.*

Secara aseptis, dipipet 25 mL sampel lalu dimasukkan kedalam wadah steril. Dimasukkan 225 mL *Pepton Dilution Fluid* (PDF) hingga diperoleh suspensi dengan pengenceran 10^{-1} dan dihomegenkan menggunakan stomacher selama 30 detik. Dari pengenceran 10^{-1} dipipet 1 ml kedalam cawan petri steril. Kedalam tiap cawan petri dituang 15-20 ml *Enterococcus agar* (EA). Cawan di goyang dan diputar sedemikian rupa sehingga merata. Inkubasi pada posisi di balik pada suhu $35-37^{\circ}\text{C}$ selama 24-48 jam. Diamati dan hitung koloni kecil berwarna merah (BPOM RI, 2006).

Pada konfirmasi dipilih dua atau lebih koloni spesifik pada EA inokulasikan pada media *Nutrient Agar* (NA) miring, inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Secara aseptis dari NA dilakukan uji biokimia dengan KIT Api 20 Strep. Ambil 1 koloni masukkan ke dalam ampul API nacl 0,85% dengan kekeruhan 4 Mcf, lalu inokulum dimasukkan ke dalam setiap lubang strip dan inkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam.

3.4.2. Pengujian Bakteri Angka *Staphylococcus aureus*

Secara aseptis, dipipet 1 mL sampel lalu dimasukkan kedalam cawan petri steril, lalu dimasukkan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) cair dan homogenkan dengan cara menggerakkan membentuk angka delapan dan inkubasi posisi dibalik pada suhu 35-37⁰c selama 45-48 jam koloni yang dihitung dengan tanda-tanda yaitu bulat, licin, atau halus, berwarna putih kekuningan (Sudarwanto,2012).

Pada konfirmasi *Staphylococcus aureus* dipilih dua atau lebih koloni spesifik pada MSA inokulasikan pada media *Nutrient Agar*(NA), inkubasi pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam. Secara aseptis dari NA dilakukan uji biokimia dengan KIT Api Staph Ambil 1 koloni masukkan ke dalam ampul API nacl 0,85% dengan kekeruhan 0,5 Mcf , lalu inokulum dimasukkan ke dalam setiap lubang strip dan inkubasi pada suhu 37⁰C selama 24-48 jam.

3.4.3. Pengujian Bakteri *Salmonella sp.*

Secara aseptis, dipipet 25 mL sampel lalu dimasukkan kedalam wadah steril. Dimasukkan 225 mL *Buffered Peptone Water* (BPW) homogenkan menggunakan stomacher selama 30 detik, dan diinkubasi pada suhu 37± 1⁰C selama 18±2 jam. Secara aseptis biakan pra pengkayaan dipipetkan 0,1 mL kedalam tabung ulir yang telah berisi 10 mL media *Rappaport Vassiliadis Soya* (RVS) inkubasi 24 jam dengan suhu 41,5±1⁰C. Dari RVS diinokulasi 1 ose pada permukaan media BPLS, kemudian diinkubasi pada suhu 37⁰c selama 24 jam. Koloni yang tumbuh tidak berwarna, merah muda hingga merah dan traslusen hinga keruh dengan lingkaran merah muda sampai merah (BPOM RI, 2006).

Pada konfirmasi dipilih dua atau lebih koloni spesifik pada BGA inokulasikan pada media *Nutrient Agar* (NA), inkubasi pada suhu 37⁰C selama

18-24 jam. Secara aseptis dari NA dilakukan uji biokimia dengan KIT Api 20E. Ambil 1 koloni masukkan ke dalam ampul API nacl 0,85% dengan kekeruhan 0,5 Mcf , lalu inokulum dimasukkan ke dalam setiap lubang strip dan inkubasi pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam.

3.5. Analisis Data

Data-data yang diperoleh pada semua tahapan penelitian disajikan dalam bentuk tabulasi data dan dijelaskan secara deskriptif.



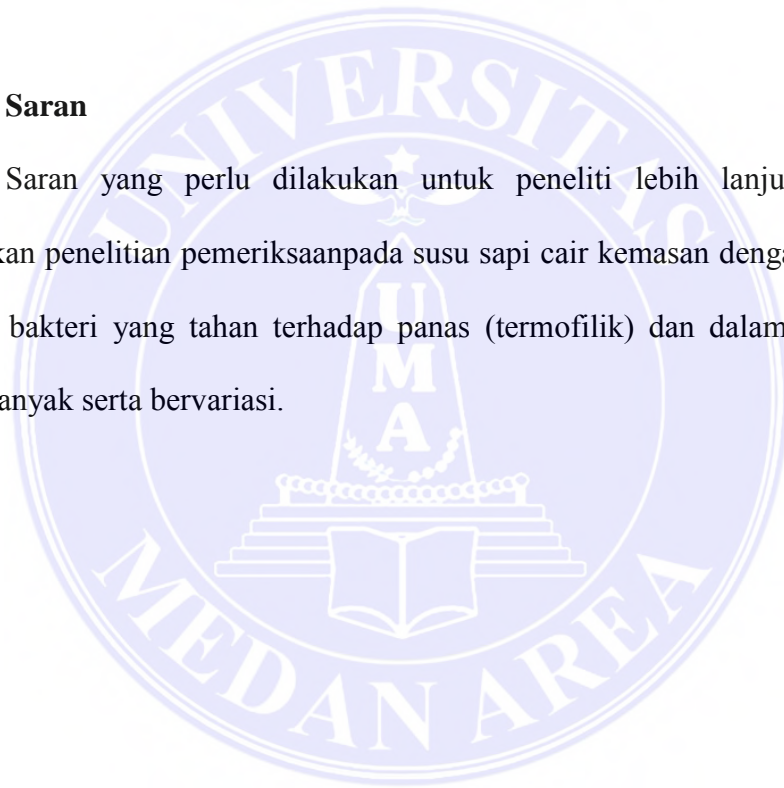
BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan susu sapi cair kemasan UHT, steril dan pasteurisasi yang di periksa berasal dari swalayan dan pedagang ecer tidak ditemukan cemaran bakteri gram positif (*Enterococcus sp.* dan *Staphylococcus aureus*) dan gram negatif (*Salmonella sp.*).

5.2. Saran

Saran yang perlu dilakukan untuk peneliti lebih lanjut yaitu perlu dilakukan penelitian pemeriksaan pada susu sapi cair kemasan dengan bakteri lain seperti bakteri yang tahan terhadap panas (termofilik) dan dalam jumlah yang lebih banyak serta bervariasi.



DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1995. Petunjuk Praktis Beternak Sapi Perah. Cetakan ke-6. Kanisius. Yogyakarta.
- Ako, A. 2012. Ilmu Ternak Perah Daerah Tropis. IPB Press, Bogor.
- Baharutan, A., Rares, F dan Soeliongan, S. 2015. Pola Bakteri Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Ruang Perawatan Intensif Anak di BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e-Biomedik*, 3(1): 412-419.
- Bahri, S. 2001. Mewaspadaai cemaran mikroba pada bahan pangan, pakan, dan produk peternakan di Indonesia. *Jurnal Penelitian Pengembangan Pertanian*, 20(2): 55-64.
- 2008. Beberapa aspek keamanan pangan asal ternak di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 1(3): 225.
- BPOM RI. 2006. Metode Analisis Mikrobiologi Suplemen 2000. Pusat Pengujian Obat Dan Makanan Badan Pengawasan Obat Dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2000. 6366-2000. Batas Maksimum Cemaran Mikroba. Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- 2006.2970-2006. Susu Bubuk. Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- 2011. 3141-2011. Susu Segar. Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- 2014. 3950-2014. Susu UHT. Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Balia, R.L., E. Harlia, dan D. Suryanto. 2008. Jumlah Bakteri Total dan Koliform pada Susu Segar Peternakan Sapi Perah Rakyat dan Susu Pasteurisasi Tanpa Kemasan di Pedagang Kaki Lima. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Indonesia Press. Bandung.
- BioMerieux Inc, Hazelwood, MO. 2010. The Api-20E Test Kit for the Identification of Enteric Bacteria.
<http://www.jlindquist.net/102bactid2.html>, 8 Februari 2019
- Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Jawetz, Melnick et al. 2008. *Medical Microbiology*, 24th edition, New York: McGraw-Hill Medical.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan : H. Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

- Bylund, Gösta, & Pak, Tetra. 2003. Dairy Processing Handbook: Tetra Pak Processing Systems.
- Boyd, R.I. and Morr, J. J. 1984. Medical Microbiology. Little, Brown and Company Boston. United States of America. Hal. 34-37.
- Depkes RI. 2005. Daftar Komposisi Makanan. Depkes RI, Jakarta.
- 2016. Profil Kesehatan Kota Medan 2016. Depkes RI, Jakarta.
- De Vos P, Garrity M G, Jones D, Krieg N, Ludwig W, Rainey A, Sclifer H Karl, Witman W. (2009). Bergey's Manual of Systematic Bacteria Second Edition. Springer Dordrecht Heidelberg London, Newyork.
- Dedy, S., Reza T., Darmawi. 2016. Isolasi Bakteri Coccus Gram Positif Didalam Susu UHT 6 dan 3 Bulan Menjelang Kadaluarsa. Jurnal Medika Veterinaria, 10(1) : 48-50.
- Eirry, S. 2005. Macam-Macam Olah Susu. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta
- Estiasih, T. dan Kgs. Ahmadi. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Rajawali Press, Jakarta
- Everitt, B., T. Ekman and M. Gyllenward. 2002. Monitoring milk quality and udder health in Swedish AMS herds. Proc. of the 1st North American Conference on Robotic Milking. P V-72.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1992. Ilmu Pangan. Alihbahasa: Gardjito M., Naruki S., Murdiati A. Dan Sardjono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gerard Bonang, Enggar S., dan Koeswardoyo. 1982. Mikrobiologi Kedokteran untuk Laboraturium dan Klinik, Jakarta.
- Gustiani, E. 2009. Pengendalian Cemar Mikroba Pada Bahan Pangan Asal Ternak (Daging dan Susu) Mulai dari Perternakan Sampai Digidangkan. Jurnal Litbang Pertanian, 28(3): 96-100.
- Hadiwiyoto, S. 1982. Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya (Teori dan Praktek). Liberty, Yogyakarta.
- Irianto, K. 2006. Mikrobiologi Mengungkap Dunia Mikroorganisme. Jilid 2, Yrama Widya, Bandung.
- Ide, P. 2008. Health Secret Of Kefir. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Jay, J.M. 1997. Modern Food Microbiology. International Thomson Publishing, New York.

- Jawetz, E, Melnick, J.L & Adelberg, E.A. 2005. Mikrobiologi Kedokteran. Salemba Medika, Jakarta.
- Klein, G., 2003. Taxonomy, Ecology, and Antibiotic Resistance of *Enterococci* From Food and The Gastro-Intestinal Tract. *Int J food Mikrobiol*, 88: 123-131.
- Ketie, F, Carol., 2009. The Ecology, Epidemiology and Virulence Of *Enterococcus*. Dalam : *Epidemiology And Infection*, New York, 155: 1749–1757.
- Kusumawati, N. 2000. Peranan bakteri asam laktat dalam menghambat *Listeria monocytogenes* pada bahan pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi I*, 1: 14 - 28.
- Lynch, J.M. & N.J. Poole. 1979. Water pollution and its prevention. p 226-245. In *Microbial Ecology: A Conceptual Approach*. Blackwell scientific Publication. Oxford.
- Malaka, R. 2010. Pengantar Teknologi Susu. Masagena Press, Makassar.
- Nygren BI, Schilling KA, Blanton EM, Silk BJ, Cole DJ, Mintz ED. 2012. Foodborne Outbreaks Of Shigellosis in the USA. Dalam : *Epidemiology And Infection*, New York, 141(2): 233–241.
- Nurhidayati, S., Faturrahman dan Ghazali, M. 2015. Deteksi Bakteri Patogen yang Berasosiasi Dengan *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Bergejala Penyakit Ice-Ice. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 1(2): 24-30.
- Poh, C. H., Oh, H. M. L. & Tan, A. L. (2006). Epidemiology And Clinical Outcome Of Enterococcal Bacteraemia In An Acute Care Hospital. *J Infect*, (52): 383–386.
- Porotu'o, A.C., Buntuan, V dan Rares, F. 2015. Identifikasi Bakteri Aerob Pada Makanan Jajanan Jagung Bakar di Pinggir Jalan Ring Road Manado. *Jurnal e-Biomedik*, 3(1): 1-8.
- Pracoyo, Danayanti, & D. Parwati. 2006. Analisis Mikrobiologik Beberapa Jenis Makanan Jajanan (Moko) di DKI Jakarta. *Cermin Dunia Kedokteran*, 152: 41-42.
- Roginski, H. 2003. *Encyclopedia Of Dairy Sciences*. Academic Press. New York.
- Rini, M. 2007. Kandungan Bakteri Susu Pasteurisasi Dalam Kemasan Plastik Yang Beredar di Kota Malang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 2(2): 52-57.

- Saleh, E. 2004. Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. Program Studi Produksi Ternak. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Salam, N. 2017. Susu dan Teknologi, Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK). Universitas Andalas, Padang.
- Setya, A. W. 2012. Teknologi Pengolahan Susu. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Slamet Riyadi, Surakarta.
- Sudarwanto, M. 2012. Pemeriksaan Susu dan Produk Olahannya. Buku Pegangan. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suardana Dan Swarcita. 2009. Higiene Makanan. Udayana University Press, Denpasar.
- Suwito, W. 2010. Bakteri yang Sering Mencemari Susu: Deteksi, Patogenesis, Epidomologi, dan Cara Pengendaliannya. J Litbang Pertanian.
- Sunarlim, R dan Widaningrum. 2005. Cara Pemanasan, Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Masa Simpan Susu Kambing. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Tjahjadi, C. dan H. Marta. 2011. Pengantar Teknologi Pangan. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Todar, K. 2005. *Staphylococcus*. www.textbookofbacteriology.net/html. Diakses pada tanggal 8 Desember 2018.
- Veronica, W., Zuraida, H. 2015. Kualitas Susu Pasteurisasi Komersil. Jurnal penelitian Peternakan 15(2): 92-97.

Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian



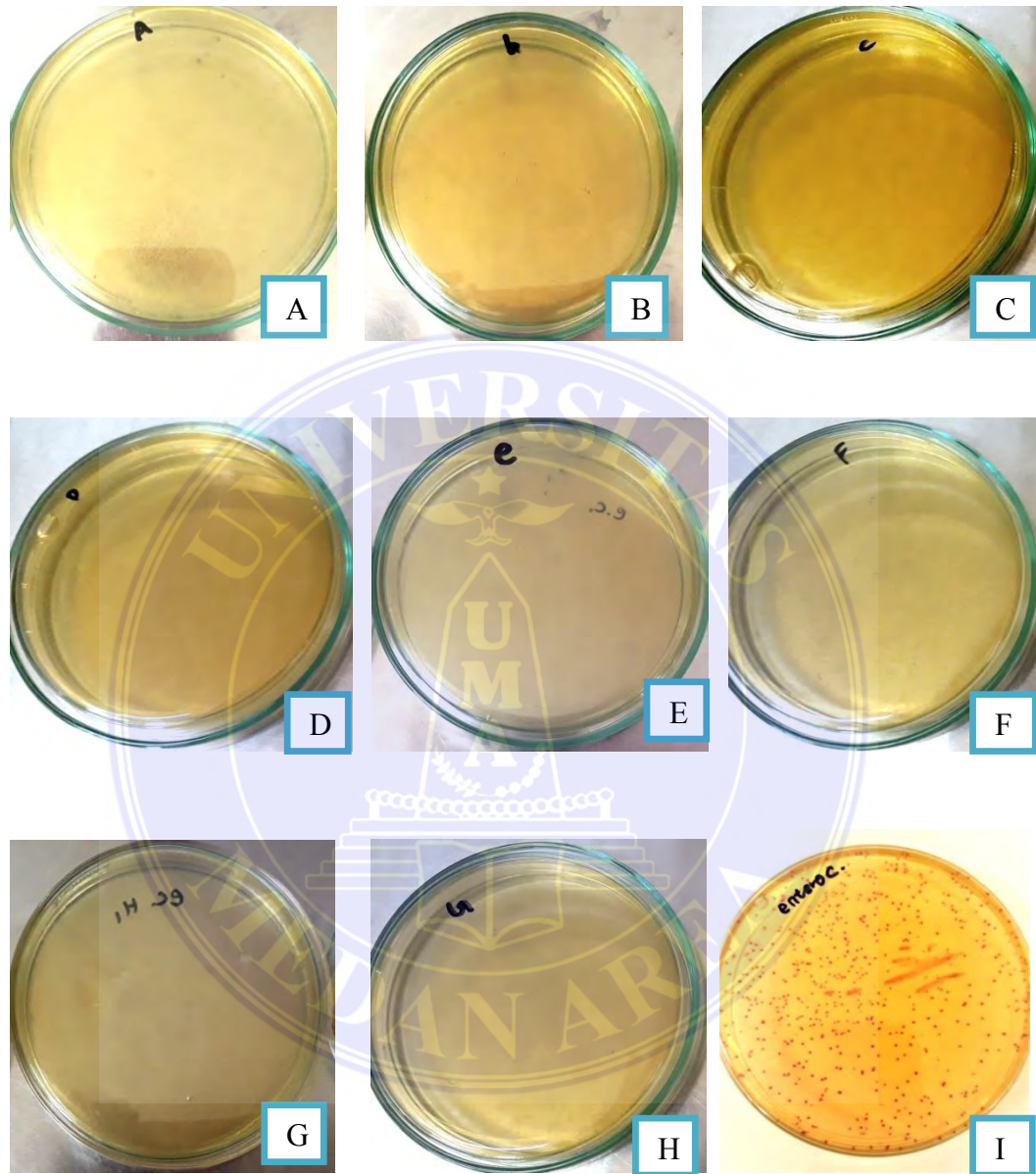
Keterangan: (A) Oven, (B) Media Mannitol Salt Agar, (C) Autoklaf, (D) Koloni Counter, (E) Oven, (F) Electrical pipet.

Lampiran 2. Kegiatan Penelitian



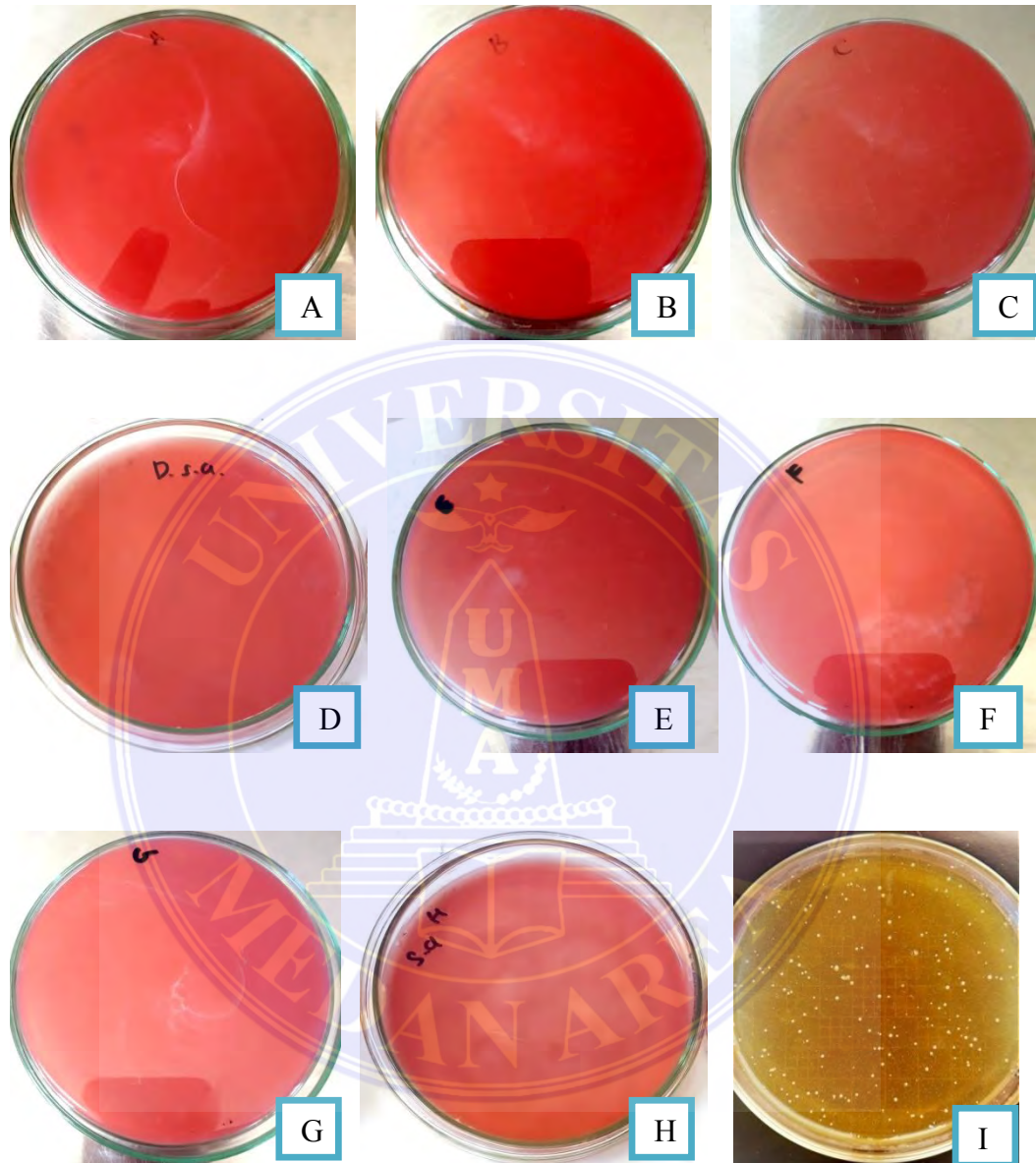
Keterangan: (A)Penimbangan Media, (B)Membuat Media, (C) Menuang Media, (D)Inkubasi media di inkubator, (E)Media BPW setelah diinkubasi.

Lampiran 3. Hasil Pengujian *Enterococcus sp.*



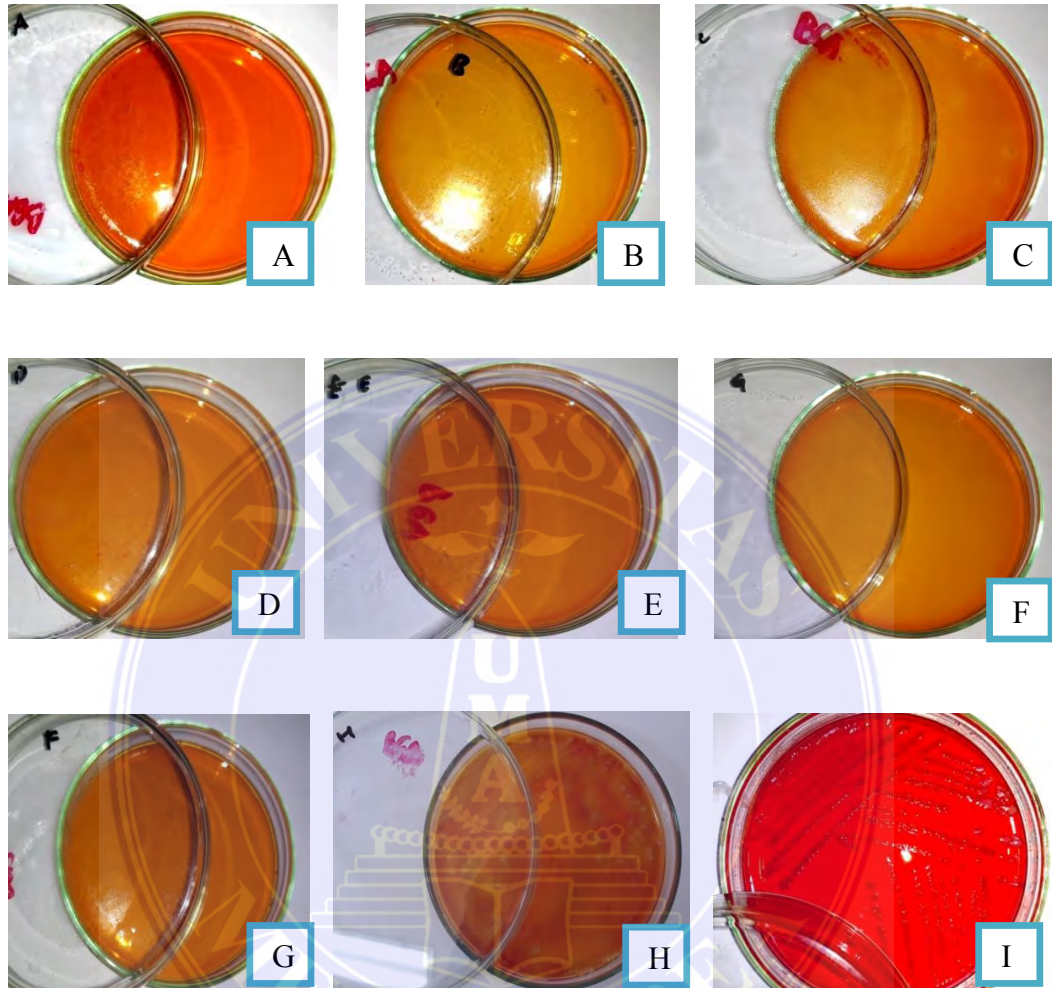
Keterangan : (A-H) Sampel susu pada media EA yang tidak ditumbuhi bakteri *Enterococcus sp.*, (I) Kontrol Positif *Enterococcus sp.* koloni berwarna merah.

Lampiran 4. Hasil Pengujian *Staphylococcus aureus*



Keterangan:(A-H)Sampel susu pada media MSA yang tidak ditumbuhi bakteri *Staphylococcus aureus*, (I) Kontrol positif *Staphylococcus aureus* koloni berwarna putih kekuningan dan media biakan berubah kuning.

Lampiran 5. Hasil Pengujian *Salmonella sp.*



Keterangan : (A-H) Sampel susu pada media BPLS yang tidak ditumbuhi bakteri *Salmonella sp.* (I) Kontrol Positif *Salmonella sp.* koloni tidak berwarna, merah muda hingga merah dan traslusen hingga keruh dengan lingkaran merah muda sampai merah

Lampiran 6. SNI No. 01 - 6366 Tahun 2000

Standar Nasional Indonesia
SNI No. : 01 - 6366-2000



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

**Spesifikasi persyaratan mutu
batas maksimum cemaran mikroba pada susu
(dalam satuan CFU/gram atau ml)**

Jenis Cemaran Mikroba	Batas Maksimum Cemaran Mikroba (BMCM)			
	Susu Segar	Susu Pasteurisasi	Susu Bubuk	Susu Steril/UHT
a) Jumlah Total (Total Plate Count)	1×10^6	$< 3 \times 10^4$	5×10^4	$< 10/0,1$
b) <i>Coliform</i>	2×10^1	$< 0,1 \times 10^1$	0	0
c) <i>Escherichia coli</i> (patogen) (*)	0	0	0	0
d) Enterococci	1×10^2	1×10^2	1×10^1	0
e) <i>Staphylococcus aureus</i>	1×10^2	1×10^1	1×10^1	0
f) <i>Clostridium</i> sp	0	0	0	0
g) <i>Salmonella</i> sp (**)	negatif	negatif	negatif	negatif
h) <i>Camphylobacter</i> sp	0	0	0	0
i) <i>Listeria</i> sp	0	0	0	0

Keterangan :

(*) : dalam satuan MPN/gram atau ml

(**) : dalam satuan kualitatif