

**KUALITAS SUSU SAPI PERAH DI KABUPATEN SINJAI DAN  
KAITANNYA DENGAN INFEKSI *Listeria monocytogenes***

---

**SKRIPSI**

---

Oleh :

**WARNI**  
**I 411 09 255**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2014**

**KUALITAS SUSU SAPI PERAH DI KABUPATEN SINJAI DAN  
KAITANNYA DENGAN INFEKSI *LISTERIA MONOCYTOGENES***

---

---

**SKRIPSI**

---

---

Oleh :

**WARNI**  
**I 411 09 255**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan  
Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2014**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

1. Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Warni

Nim : I 411 09 255

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

- a. Karya skripsi yang saya tulis adalah asli
  
- b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi, terutama dalam bab hasil dan pembahasan tidak asli atau plagiasi maka bersedidibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

2. Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Makassar, Februari 2014

Warni

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul Penelitian** : **Kualitas Susu Sapi Perah di Kabupaten Sinjai dan Kaitannya dengan Infeksi *Listeria monocytogenes***  
**Nama** : **Warni**  
**Nim** : **I 411 09 255**  
**Jurusan** : **Produksi Ternak**  
**Program Studi** : **Teknologi Hasil Ternak**

**Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui Oleh :**

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Anggota**

**Prof.Dr.drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc**  
**NIP. 19640712 198911 2 002**

**drh. Hj. Farida Nur Yuliati, M.Si**  
**NIP. 19640719 198903 2 001**

**Dekan Fakultas Peternakan**

**Ketua Jurusan Produksi Ternak**

**Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc**  
**NIP. 19520923 197903 1 002**

**Prof. Dr. Ir. H. Sudirman Baco, M.Sc**  
**NIP. 19641231 198903 1 025**

**Tanggal Lulus :** 2014

## ABSTRAK

**WARNI.** I411 09 255. Kualitas Susu Sapi Perah di Kabupaten Sinjai dan Kaitannya dengan Infeksi *Listeria monocytogenes*. Dimbimbing oleh **Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka, M. Sc dan drh. Farida Nur Yuliati, M. Si.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pencemaran bakteri *Listeria monocytogenes* dan kaitannya dengan kualitas susu sapi perah (warna, bau, konsistensi, berat jenis, alkohol dan persentase asam laktat). analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif (warna, bau, konsistensi, alkohol, persentase asam laktat dan berat jenis pada susu). Untuk menguji frekuensi harapan dilakukan dengan melakukan perbandingan menggunakan data sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Susu segar di uji warna, bau, konsistensi, berat jenis, alkohol, dan persentase asam laktat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nilai rata-rata hasil pengujian sifat fisik susu yang di hasilkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Jumlah total bakteri *Listeria monocytogenes* yang terdapat pada susu adalah 68,88. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa Berdasarkan hasil survey penelitian pada susu segar dikabupaten Sinjai Desa Gunung Perak di dapatkan kemungkinan adanya *Listeria monocytogenes* adalah 68,88% dari total bakteri yang ada dalam susu segar. Meskipun demikian ternyata keberadaan bakteri ini dalam susu tidak memperlihatkan perubahan fisik baik dari warna, bau, konsistensi, % asam laktat maupun berat jenis.

Kata kunci : susu segar. *Listeria monocytogenes*. Total Bakteri. pH. Persentase Asam Laktat. Berat Jenis. Warna. Bau. Konsistensi

## ABSTRAC

**WARNI. I411 09 255.**The quality of Dairy Milk in Relation to Sinjai and *Listeria monocytogenes* infection . Supervisor by. **Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka, M. Sc** and **drh. Farida Nur Yuliati, M. Si.**

This aim of this study to determine the presence of bacterial contamination of *Listeria monocytogenes* and its relation to quality of milk of dairy cows (color, smell, consistenc, density, percentage of alcohol and lactic acid). Data analysis was done by descriptive statistics (color, smell, consistency, alcohol, lactic acid percentage and specific gravity in milk). To test the expected frequency is done by performing a comparison using the data in accordance with the Indonesian National Standard ( SNI ). Fresh milk in a test color, odor, consistency, density, alcohol, and the percentage of lactic acid. The results showed that the average value of the results of testing the physical properties of milk are produced in accordance with the National Standards Indonesia . The total number of *Listeria monocytogenes* bacteria found in milk is 68.88 % . The results of this study concluded that Based on a survey of research on the county Sinjai fresh milk Gunung Perak Village in getting the possibility of *Listeria monocytogenes* is 68.88 % of the total bacteria in fresh milk . However it turns out the presence of these bacteria in milk showed no physical change either of color, odor, consistency, % lactic acid and specific gravity .

Keywords : fresh milk . *Listeria monocytogenes* . Total Bacteria . pH . Percentage of Lactic acid . Specific Gravity. Color. Odor. Consistency

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil alamin Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhana Wataalah atas berkat rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan SKRIPSI dengan judul “**Kualitas Susu Sapi Perah di Kabupaten Sinjai dan kaitannya dengan Infeksi *Listeria monocytogenes***” sebagai salah satu persyaratan wajib untuk mendapatkan gelar sarjana S1 fakultas peternakan Universitas Hasanuddin Makassar. dan tidak lupa pula penulis panjatkan shalawat dan salam atas junjungan dan teladan kita semua Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabat beliau yang senantiasa menjadi penerang bagi kehidupan ummat muslim di seluruh dunia.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis juga menyadari bahwa keberhasilan yang penulis capai tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis menghanturkan beribu-ribu terimakasih kepada Ayah Handa H. Rahim dan Ibunda Hj. Pahira yang telah memelihara, mengasuh, dan senantiasa sabar dalam membimbing penulis dengan kasih sayangnya serta selalu mendoakan penulis.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Indrus Paturusi, SPBO selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf dan jajarannya.
2. **Bapak Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf dan jajarannya.
3. **Bapak Prof. Dr. Ir. Sudirman Baco, M.Sc.** selaku Ketua Jurusan Produksi Ternak beserta seluruh jajarannya.

4. **Ibu Prof. Dr.Drh. H. Ratmawati Malaka M.Sc** selaku pembimbing utama **dan ibu Farid Nur yulianti S.Pt. M.P** selaku pembimbing anggota.
5. Kepada saudara kandung saya **Ramlah A.Md, Keb, Rasmandan Muh Asyam alif Zhakiy** penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan dan dukungan yang tiada henti-hentinya.
6. Kepada teman tim penelitian **Abdullah bin hattadan ikman mansyur.** saya mengucapkan banyak terima kasih atas dukungan dan kerja samanya selama penelitian.
7. Kepada sahabat saya **Lusiana Tandi Baratiku S.Pt, Asma Bio kimestry S.Pt, Urfiana Sara S.Pt, Mulyanti Munda S.Pt, Rosita Sia S.Pt, Nafwilda Sara S.Pt, Shinta Simon, A.Nurwahdania Muin.** Terima kasih atas dukungan dan kebaikanyang telah diberiakn kepada penulis dan terima kasih pula telah mengajarkan saya arti persahabatan.
8. Sahabatku “unggas community” **Muhammad azhar S.Pt, Bahri Syamsuriadi S.Pt, Hamsa S.Pt, Budiman tandi abang, Abdullah Syahid, aidil, Ahmad Affandi ,asma bio kimestry S.Pt, Mulyanti munda S.Pt, Nafwilda Sara S.Pt, Urfiana Sara S.Pt, Rosita Sia S.Pt, Lusiana Tandi Baratiku S.Pt** yang selalu memberi keceriaan, dukungan dan bantuannya. penulis mengucapkan banyak-banyak terima kasih
9. Teman-teman “**T.H.T 09**” tak terkecuali penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala dukungan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman “**Merpati 09**” tak terkecuali yang telah memberi keceriaan dan mengajarkan saya arti persudaraan



11. “Colagen 06”. “Rumput 07”, “ Bakteri 08”. “L10N 010” atas segala bantuannya selama penulis menjalani perkuliahan.
12. Seluruh orang yang telah berjasa kepadapenulis yang tidak dapat penulis seputkan satu persatu.

Namun demikian penuis pun menyadari keterbatasan dan kemampuan penulis sehingga dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu,dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan lritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sekalan demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sekalian demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini.

Makassar, Februari 2014

Penulis

**W a r n i**

## DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Kualitas Susu .....	4
B. Komposisi Susu.....	5
C. Sifat Fisik Susu.....	7
D. <i>Listeria monocytogenes</i> .....	10
E. Karakteristi <i>Listeria monocytogenes</i> .....	11
F. Pertumbuhan <i>Listeria monocytogenes</i> .....	13
G. Kasus Cemaran Susu terhadap Bakteri <i>Listeria monocytogenes</i> .....	14
METODE PENELITIAN.....	16
Waktu dan Tempat.....	16
Materi Penelitian.....	16
Rancangan Penelitian.....	16
Alur Pengambilan Sampel .....	17
Alur Penelitian .....	18
Parameter yang diukur .....	19
Analisa Data.....	22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
Sifat Fisik Susu .....	23

Rangkuman Sifat Fisik Susu.....	32
Total Bakteri dan <i>Listeria monocytogenes</i> .....	34
KESIMPULAN DAN SARAN .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN .....	40

## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	<i>Listeria monocytogenes</i> berflagella peritrikus .....	13

## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Karakteristik spesies <i>Listeria spp</i> .....	12
2.	Rata-rata berat jenis susu segar sapi perah di Kabupaten Sinjai.....	23
3.	Rata-rata persentase asam laktat.....	24
4.	Rata-rata hasil pengujian alkohol.....	26
5.	Nilai rata-rata pengamatan uji organoleptik konsistensi susu segar.....	27
6.	Nilai rata-rata pengamatan uji organoleptik bau atau aroma susu segar..	29
7.	Nilai rata-rata pengamatan uji organoleptik warna sampel susu segar...	31
8.	Sifat Fisik Susu dan Mikrobiologis.....	32
9.	Total Bakteri dan <i>Listeria monocytogenes</i> di Kabupaten Sinjai Desa Gunung Perak .....	34

## PENDAHULUAN

Perkembangan usaha sapi perah di Sulawesi Selatan semakin meningkat. Sentral pengembangan sapi perah di Sulawesi selatan ada empat Kabupaten, yaitu Kabupaten Enrekang, Sinjai, Gowa, dan Pinrang. Peternakan yang berkembang saat ini adalah Kabupaten Sinjai. Saat ini populasi sapi perah di Kabupaten Sinjai menjadi kurang lebih 500 ekor, tersebar di dua wilayah yakni Kecamatan Sinjai Barat dan Kecamatan Sinjai Borong, semua jenis sapi perah ini adalah turunan dari bangsa Fries Holand (FH).

Susu adalah bahan pangan yang sangat baik bagi kehidupan manusia karena komposisinya yang ideal selain itu susu juga mengandung semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh, semua zat makanan yang terkandung didalam susu dapat dimanfaatkan oleh tubuh. Selain itu susu akan mudah mengalami kerusakan apabila tidak ada penanganan khusus, karena susu merupakan media yang baik bagi perkembangan mikroorganisme.

Susu segar memerlukan penanganan yang cukup kompleks agar dihasilkan susu yang berkualitas baik sehingga hal tersebut bertujuan untuk memperkecil dampak negatif yang ditimbulkannya. Susu dapat membahayakan atau dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan manusia apabila terjadi kerusakan pada susu tersebut. Menurunnya mutu atau kerusakan susu disebabkan karena tercemarnya susu oleh mikroorganisme atau benda asing lain seperti penambahan komponen lain yang berlebihan (gula, lemak nabati, pati).

Sifat fisik susu meliputi warna, bau dan rasa, berat jenis, konsistensi, nilai pH dan kandungan asam laktat. Warna susu berkisar antara putih kebiruan hingga kuning keemasan akibat penyebaran butiran koloid lemak, kalsium

kaisenat serta bahan utama pemberi warna kekuninganyaitu karoten dan riboflavin (Vitamin. B<sub>2</sub>). Aroma susu bersifat khas dan mudah hilang apabila terjadikontak dengan udara. Cita rasa asli susu hampir tidak dapat dideskripsikan tetapi secara umumagak manis dan agak asin. Rasa manis ini berasal dari laktosa sedangkan rasa asin berasal dariklorida, sitrat dan garam-garam mineral lainnya.Susu mempunyai sifat-sifat atau karakteristik yang sesuai dengan apa yang terkandung didalamnya.

*Listeria monocytogenes* adalah bakteri patogen penyebab wabah asal pangan(*food borne bacterial*) yang menyebabkan listeriosis pada individu yang peka. Bakteri ini tersebar luas di alam dan berhubungan dengan tanah, tanaman atau feses hewan dan selalu ada dalam lingkungan processing makanan terutama pada berbagai jenis susu dan produk susu yang sering dihubungkan dengan lingkungan peternakan sapi perah. Meskipun penyakit ini jarang dilaporkan di Indonesia tetapi gejala listeriosis banyak ditemui hampir di seluruh tanah air seperti keguguran pada wanita hamil, encephalitis pada bayi, cacat mental, paralisis dan kematian anak.

Orang yang beresiko tinggi terhadap listeriosis adalah wanita hamil, bayi yang baru lahir, usia lanjut, orang dengan sistem pertahanan tubuh yang rendah misalnya penderita kanker dan AIDS dan mempunyai gejala seperti menderita flu yaitu demam, ngilu pada otot, gejala gastroentestinal seperti mual dan muntah. Bila *Listeria* menginfeksi darah (septicemia) akan menyebabkan gangguan saluran organ termasuk jaringan syaraf dan otak (meningitis dan encephalitis) sehingga muncul gejala sakit kepala,kekakuan leher, pusing, kehilangan keseimbangan, atau konvulsi. Bila Bakteri ini menyerang wanita

hamil maka dapat terjadi kelahiran prematur dan aborsi. Untuk meminimalkan resiko kesehatan masyarakat untuk terjadinya wabah listeriosis, perlu adanya penelitian tentang kualitas pada susu sapi perah dan kaitannya dengan infeksi *Listeria monocytogenes* di Kabupaten Sinjai, sehingga dapat dideteksi terhadap keberadaan *Listeria monocytogenes*, pada susu segar.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kualitas susu (warna, bau, berat jenis), kandungan asam laktat dan uji alkohol serta konsistensi yang dihasilkan dari sapi perah di Kabupaten Sinjai?
2. Bagaimana kaitan kualitas susu sapi perah dengan infeksi *Listeria monocytogenes* di Kabupaten Sinjai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pencemaran bakteri *Listeria monocytogenes* dan kaitannya dengan kualitas susu sapi perah (warna, bau, berat jenis, alkohol, kandungan asam laktat dan konsistensi). Kegunaan dari penelitian ini adalah agar dapat mengetahui bagaimana kualitas susu sapi perah (berat jenis, % asam laktat, warna, bau, konsistensi dan alkohol,) kaitannya dengan infeksi *listeria monocytogenes*.



## TINJAUAN PUSTAKA

### **Kualitas susu**

Susu segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar dan kandungan alaminya tidak dikurangi dan tidak ditambahkan sesuatu apapun serta belum mendapatkan perlakuan apapun. Dalam prakteknya sangat kecil peluang untuk mengkonsumsi susu segar, umumnya susu yang dikonsumsi masyarakat adalah susu dengan olahan baik dalam bentuk cairan maupun susu bubuk (Hadiwiyoto, 1994).

Susu segar yang baru diperoleh mempunyai rasa sedikit manis dan bau khas susu. Bau akan hilang setelah beberapa jam dalam pendinginan dan udara. Rasa susu yang menyenangkan dapat berhubungan dengan kandungan laktosa susu yang tinggi dan kandungan klorida yang relatif rendah, yang dapat menyebabkan susu mempunyai rasa asin. Menjelang akhir periode laktasi, susu yang dihasilkan sering mempunyai rasa asin ( Sarwono,1982).

Susu yang normal memiliki cirri-ciri warnah putih kebiru biruan sampai kekuningan,rasa agak manis karena adanya laktosa, bau yang spesifik yaitu bau aromatis susu. Susu mempunyai PH berkisar 6,6 – 6,7, berat jenis 1,027 – 1,035, viskositas lebih kental dari pada air, titik beku  $-0,52^{\circ}\text{C}$  dan titik didihnya  $100,16^{\circ}\text{C}$  ( Ressay dan Nasution, 1980). Persentase komponen tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor lain seperti jenis ternak dan keturunannya, pertumbuhan dan besarnya, ternak, umur, makanan,, musim, waktu pemerahan, dan suhu lingkungan (Adnan, 1984).

Susu merupakan minuman bergizi tinggi yang dihasilkan ternak perah menyusui, seperti sapi perah, kambing perah, atau bahkan kerbau perah. Susu sangat mudah rusak dan tidak tahan lama disimpan kecuali setelah mengalami perlakuan khusus. Susu segar yang dibiarkan di kandang selama beberapa waktu, maka lemak susu akan menggumpal di permukaan berupa krim susu, kemudian bakteri perusak susu yang berkecambah di udara kandang, yang berasal dari sapi masuk ke dalam susu dan berkembang biak dengan cepat. Oleh bakteri, gula susu diubah menjadi asam yang mengakibatkan susu berubah rasa menjadi asam. Lama kelamaan susu yang demikian itu sudah rusak. Kombinasi oleh bakteri pada susu dapat berasal dari sapi, udara, lingkungan, manusia yang bertugas, atau peralatan yang digunakan (Sumoprastowo, 2000).

### **Komposisi susu**

Komposisi susu terdiri atas: protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin dan air. Komponen penyusun susu masing-masing individu sangat bervariasi tergantung spesies hewan. Perbedaan tersebut dapat terjadi akibat pengaruh spesies, bangsa, kondisi kesehatan, kondisi nutrisi, tingkat laktasi dan umur yang berbeda (Wong *et al.* 1988).

Protein dalam susu terdiri atas kasein dan whey. Kasein terdiri atas empat jenis polipeptida, yaitu  $\alpha_1$ -,  $\beta$ -,  $\alpha_2$ - dan  $\kappa$ -kasein (Wong *et al.*, 1988). Whey terdiri atas  $\beta$ -laktoglobulin,  $\alpha$ -laktalbumin, serum albumin, glikomakropeptida dan protein antimikrobia yang berupa laktoferin, laktoperoksidase dan lisozim (Wong *et al.* 1988). Kandungan protein susu relatif tetap selama laktasi. Protein susu yang berupa kasein,  $\beta$ -laktoglobulin dan  $\alpha$ -laktalbumin disintesis di dalam

kelenjar ambing yang dikontrol oleh gen, sedangkan sisanya (5%) diabsorpsi dari darah (Fox, 2003).

Lemak terdiri atas trigliserida, asam lemak tidak jenuh, fosfolipida, sterol, vitamin A, vitamin D, vitamin E dan vitamin K, (kandungan lemak dalam susu bervariasi antara 3 - 6%). Lemak susu terdispersi dalam bentuk globula yang membentuk emulsi antara lemak dengan air. Sebagian lemak susu disintesis di dalam kelenjar ambing, yaitu 50% berasal dari asam lemak rantai pendek (C4-C14) berupa asetat dan beta hidroksi butirat yang dihasilkan oleh fermentasi selulosa di dalam rumen, sebagian lagi berasal dari asam lemak rantai panjang (C16-C18) dari makanan dan cadangan lemak tubuh (Fox, 2003).

Karbohidrat utama dari susu adalah laktosa yang terdapat dalam bentuk kalfa dan Beta. Laktosa terlarut di dalam susu sehingga mempengaruhi stabilitas, titik didih dan tekanan osmosis dari susu. Kadar laktosa dalam susu adalah 4,8-5,1%. Kadar laktosa relatif tetap, namun produksi laktosa meningkat sejalan dengan peningkatan produksi susu. Fluktuasi kadar laktosa terjadi sesuai dengan dinamika produksi susu selama laktasi (Phillips, 2001).

Mineral utama yang terdapat dalam susu adalah kalsium, fosfor, potasium, magnesium dan sodium di antara mineral tersebut 25% kalsium, 20% magnesium dan 44% fosfor terdapat dalam bentuk yang tidak larut, sedangkan mineral-mineral lainnya semuanya dalam bentuk larut. Kalsium dan magnesium dalam bentuk yang tidak larut bersenyawa dengan kaseinat, fosfat dan sitrat. Hal inilah yang memungkinkan susu dapat mengandung kalsium dalam konsentrasi yang besar serta pada saat yang sama dapat mempertahankan tekanan osmosis secara normal dengan darah. Kemampuan bekerja sebagai bufer dari susu

disebabkan oleh adanya sitrat, fosfat, bikarbonat dan protein (Fox, 2003). Vitamin yang terdapat dalam susu adalah vitamin A, B<sub>2</sub> dan B<sub>12</sub>. Vitamin dalam susu diserap dari darah secara langsung sehingga peningkatan status vitamin dalam darah akan mempengaruhi konsentrasi vitamin dalam susu. Vitamin A terlarut dalam lemak sehingga kadar vitamin A dalam darah dipengaruhi oleh kadar lemak susu (Phillips, 2001).

### **Sifat fisik susu**

Faktor yang mempengaruhi sifat-sifat fisik susu segar adalah komposisi dan perubahan-perubahan yang terjadi pada komponen-komponen yang dikandungnya baik yang disebabkan karena kerusakan maupun karena proses pengolahan.

#### **1. Warna**

Warna susu yang normal adalah putih sedikit kekuningan. Warna susu dapat bervariasi dari putih kekuningan hingga putih sedikit kebiruan dapat tampak pada susu yang memiliki kadar lemak rendah atau pada susu skim. Warna putih pada susu diakibatkan oleh dispersi yang merefleksikan sinar dari globula-globula lemak serta partikel-partikel koloid senyawa kasein dan kalsium fosfat. Warna kekuningan disebabkan karena adanya pigmen karoten yang terlarut di dalam lemak susu. Karoten mempunyai keterkaitan dengan pigmen santofil yang banyak ditemukan di dalam tanaman-tanaman hijauan. Bila karoten dan santofil dikonsumsi oleh sapi perah, maka akan ikut dalam aliran darah dan sebagian terlarut/ bersatu dalam lemak susu.

Soeparno (1992) melaporkan bahwa pakan yang banyak mengandung karoten, misalnya wortel dan hijauan dapat menghasilkan susu dengan warna

yang lebih kuning daripada pakan lainnya, misalnya jagung putih. Terdapat fenomena bahwa identik dengan pigmen kuning yang mewarnai lemak tubuh sapi dengan pigmen susunya. Sapi yang menghasilkan lemak susu dengan intensitas warna kuning paling tajam juga mempunyai warna lemak tubuh paling kuning. Bangsa sapi Guersey dan Jersey pada umumnya menghasilkan lemak dengan warna paling kuning, sedangkan bangsa FH dan Ayshire menghasilkan lemak dengan warnarelatif tidak kuning.

## **2. Berat jenis susu (BJ)**

Berat jenis susu rata-rata 1,032 atau berkisar antara 1,027 -1,035. Semakin banyak lemak susu semakin rendah BJ-nya, semakin banyak persentase bahan padat bukan lemak, maka semakin berat susu tersebut, berat jenis susu biasanya ditentukan dengan menggunakan laktometer. Laktometer adalah hydrometer dimana skalanya sudah disesuaikan dengan berat jenis susu. Prinsip kerja alat ini mengikuti hukum Archimedes yaitu jika suatu benda dicelupkan ke dalam cairan maka benda tersebut akan mendapatkan tekanan ke atas sesuai dengan berat volume cairan yang dipindahkan atau diisi. Jika laktometer dicelupkan ke dalam susu yang rendah berat jenisnya maka laktometer akan tenggelam lebih dalam dibandingkan jika laktometer tersebut dicelupkan dalam susu yang berat jenisnya tinggi. Laktodensimeter dimasukkan kedalam gelas ukur, diputar-putar sepanjang dinding gelas ukur agar suhunya merata, dan dicatat berat jenis dan suhu dari susu tersebut. Berat jenis susu yang dipersyaratkan dalam SNI 01-3141-1998 adalah minimal 1,0280(Anonim, 2013).

## **3. Konsistensi**

Susu yang sehat memiliki konsistensi baik, hal ini terlihat tidak adanya butiran-butiran pada dinding tabung setelah tabung digoyang, susu yang baik akan membasahi dinding tabung dengan tidak akan memperlihatkan bekas berupa lendir atau butiran-butiran yang lama menghilang. Susu yang konsistensinya tidak normal (berlendir) disebabkan oleh kegiatan enzim atau penambahan asam, biasanya mikroba kokus yang berasal dari air, sisa makanan atau alat-alat susu (Anonim, 2013).

#### **4. Bau**

Lemak susu sangat mudah menyerap bau dari sekitarnya, seperti bau hewan asal susu perah. Susu memiliki bau yang aromatis, hal ini disebabkan adanya perombakan protein menjadi asam-asam amino. Bau susu akan lebih nyata jika susu dibiarkan beberapa jam terutama pada suhu kamar. Kandungan laktosa yang tinggi dan kandungan klorida rendah diduga menyebabkan susu berbau seperti garam (Anonim, 2013).

#### **5. Persentase asam laktat**

Bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang dalam metabolisme karbohidratnya menghasilkan asam laktat sebagai hasil utamanya. Bakteri asam laktat ini secara alami terdapat dalam saluran pencernaan manusia dan hewan, dan dalam bahan makanan fermentasi seperti yogurt, yakult dan keju (Djafar, 1997).

Malaka (2010) menyatakan bahwa asam laktat merupakan asam yang tidak berwarna, tidak berbau dan tidak menguap dengan berat jenis 1,24. Kedua bentuk asam laktat tidak mempunyai titik leleh pada saat murni yaitu  $52,8^{\circ}\text{C}$ , tetapi bila bentuk campuran lebih rendah titik lelehnya yaitu  $16,8^{\circ}\text{C}$ . Kristal asam laktat umumnya sulit sehingga umumnya dijual dalam bentuk larutan 20-50% air.

### ***Listeria monocytogenes***

*Listeria monocytogenes* merupakan salah satu bakteri patogen pada hewan atau ternak dan manusia. Bakteri ini berperan penting sebagai agen penyebab *foodborne* yaitu penyakit yang ditularkan melalui makanan. Penyakit yang timbul dikenal dengan nama listeriosis (Amagliant, *et. al.*, 2004, Stephan *et al.*, 2003; Vela *et. al.*, 2001).

*Listeria monocytogenes* terdistribusi luas di lingkungan, dapat ditemukan di tanah, silase, pada pembusukan tanaman dan feses ternak (Esteban *et. al.*, 2009; Long *et. al.*, 2008; Liu, 2008; Vanegas *et. al.*, 2009). Ternak atau hewan yang terinfeksi oleh *L.monocytogenes* pada umumnya tidak terlihat sakit namun dapat mengkontaminasi lingkungan sekitarnya, makanan asal ternak seperti daging serta produk ternak lainnya. Bakteri ini juga dapat ditemukan pada bermacam- macam makanan mentah seperti daging yang tidak dimasak, susu mentah, susu pasteurisasi, keju lunak, coklat susu, hotdog, sayuran dan seafood (Cdc, 2010; Churchill *et. al.*, 2006). Kontaminasi tersebut dapat terjadi di peternakan, tempat pemotongan ternak, pengolahan produk peternakan, pemrosesan makanan siap saji, pengawetan makanan, penyimpanan maupun selama transportasi (Abdelgadir *et. al.*, 2009; Esteban *et. al.*, 2009).

Manusia dapat terinfeksi akibat mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh *Listeria monocytogenes* atau kontak dengan hewan/ternak terinfeksi (Churchill *et. al.*, 2006; Sutherland, 1989). Listeriosis pada manusia yang sehat umumnya menunjukkan gejala yang sangat ringan seperti

demam, kelelahan, mual, muntah dan diare. Apabila listeriosis tidak diobati, maka gejala dapat berkembang menjadi meningitis dan bakteremia. Pada wanita hamil dapat mengalami *flu-like syndrome* dengan komplikasi keguguran, bayi yang dilahirkan meninggal atau terjadi meningitis pada bayi yang dikandungnya. *Flu-like syndrome* terjadi 12 jam setelah mengonsumsi makanan terkontaminasi dengan masa inkubasi 1-6 minggu. Pada anak-anak, orang tua dan orang dewasa dengan sistem kekebalan yang lemah, bakteri dapat menyerang sistem syaraf pusat dan masuk dalam sirkulasi darah, menyebabkan pneumonia. Abses atau lesi pada kulit juga dapat terlihat. Gejala klinis tersebut tergantung pada umur manusia, kondisi kesehatan dan strain bakteri yang menginfeksi (Churchill *et al.*, 2006; Esteban, *at. al.*, 2009).

### **Karakteristik *Listeria monocytogenes***

*Listeria monocytogenes* merupakan bakteri berbentuk batang rantai pendek, kadang ditemukan dalam bentuk tidak beraturan, bentuk Y ataupun kokus (Allerberger 2003; Garbutt 1997). Menurut Anonimus (2005), bentuk *Listeria monocytogenes* yang kadang ditemukan seperti bentuk kokus tersebut dapat dikelirukan dengan *Streptococcus*, dan bentuk sel yang kadang tampak memanjang dapat dikelirukan dengan *Corynebacterium*. Bakteri ini berukuran kecil (1,0-2,0  $\mu\text{m}$  x 0,5  $\mu\text{m}$ ), Gram-positif, tidak berspora dan merupakan bakteri patogen intraseluler yang dapat ditemukan dalam monosit dan netrofil (Baek 2000; Donnelly 2001; Forsythe 1998) serta dalam leukosit susu tercemar (Doyle *et al.* 1987).

Flagela peritrikus merupakan alat gerak *Listeria monocytogenes* yang dihasilkan pada suhu 20 – 25°C (Gambar 1). Bakteri tersebut tidak menghasilkan



flagela pada suhu 37<sup>0</sup>C. Filamen-aktin (F-aktin), yang merupakan alat gerak yang tumbuh pada salah satu ujung bakteri, berpengaruh terhadap keganasan bakteri ini ketika menyerang sel induk semang (Anonim, 2005).

Menurut Donnelly (2001), *Listeria monocytogenes* memfermentasi rhamnosa dan glukosa tanpa menghasilkan gas dan dapat dibedakan dengan spesies *Listeria* lainnya dengan reaksi biokimiawi, seperti reduksi nitrat menjadi nitrit,  $\beta$ -hemolisis, produksi asam dari gula manitol, L-rhamnosa, D-xylosa dan uji Christie, Atkins, Munch-Petersen (CAMP), seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik spesies *Listeria* spp.

Karakteristik	<i>L. monocytogenes</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. seeligeri</i>	<i>L. innocua</i>	<i>L. welshimeri</i>	<i>L. grayi</i>
$\beta$ -Hemolysis	+	+	+	-	-	-
CAMP						
<i>S. aureus</i>	+	-	+	-	-	-
<i>R. equi</i>	-	+	-	-	-	-
Fermentasi						
Manitol	-	-	-	-	-	+
Xylosa	-	+	+	-	+	-
Rhamnosa	+	-	-	-	-	v
Patogenik pada Manusia	ya	Jarang (3 kasus)	Jarang (1 kasus)	tidak	tidak	tidak

Ket : +: positif, -: negative, v: beragam

Sumber : Allerberger (2003) ; Donnelly (2001)

*Listeria monocytogenes* termasuk golongan bakteri fakultatif anaerobik dan psikrotrofik yang tumbuh pada kisaran suhu 1 – 44<sup>0</sup>C dengan pertumbuhan optimal pada suhu 35 – 37<sup>0</sup>C (Ray, 2001). Bakteri ini mampu tumbuh dan berkembangbiak dalam pangan yang disimpan pada suhu 4<sup>0</sup>C selama 12 minggu, oleh karena itu listeriosis selalu dihubungkan dengan konsumsi susu, daging atau sayuran yang telah disimpan pada suhu refrigerator dalam waktu lama (Anonim, 2005).

### **Pertumbuhan *L. monocytogenes***

*Listeria Monocytogenes* merupakan bakteri Gram positif, berbentuk, batang pendek, dapat berbentuk tunggal, tersusun variabel membentuk rantai pendek atau seperti huruf v. Diameter sel berukuran 0,4-0,5 µm. Pertumbuhan bakteri tersebut pada media agar dengan waktu inkuasi lebih dari 24 jam akan menunjukkan variabilitas bentuk sel. Pada kultur yang lebih tua tersebut bakteri tampak berbetuk *filamentous* dengan panjang 6-20 µm (Sutherland, 1998). Temperatur optimal untuk pertumbuhan *Listeria monocytogenes* adalah 35-37°C. Bakteri ini mampu tumbuh pada temperatur 1 – 50°C, mampu bertahan hidup pada perlakuan pasteurisasi dengan suhu 72°C selama 15 detik dan dapat hidup pada pH 4,3 -9,4 (Nadal *et, al.*, 2007).

*Listeria monocytogenes* bersifat intra-seluler fakultatif, psikrotrofil dan mampu membentuk biofilm. Bakteri ini motil atau bergerak dengan flagella pada suhu 20 – 25°C, tidak membentuk spora, sangat kuat dan tahan efek mematikan dari pembekuan, pengeringan dan pemanasan (Abdelgadir *et, al.*, 2009; Freiteng *et,al.*, 2009; Sutherland, 1989 ). *Listeria monocytogenes* berflagel ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Listeria monocytogenes* berflagela peritrikus diamati dengan mikroskop elektron (Anonim, 2013)

*Listeria monocytogenes* menghasilkan toksin yang bekerja seperti hemolisin yaitu listeriolisin O (LLO), *phosphatidylinositol-specific phospholipase C* (PIPLC) disebut juga *SH-activated hemolysin* yang dihasilkan pula oleh bakteri Gram positif lain seperti *streptolysin O* oleh *Streptococcus* grup A, *pneumolysin* oleh *Pneumococcus* dan *Clostridium perfringens*. Toksin ini dapat bertahan dalam fagolisosom karena enzim katalase dan dismutase superoksida yang dihasilkan dapat menetralkan pengaruh fagositik. PI-PLC dan PC-PLC melisis sel induk semang dengan merusak membran lemak seperti *phosphatidylinositol* dan *phosphatidylcholine*. Kemampuan menghemolisa darah merupakan salah satu karakter *Listeria monocytogenes* yang dapat dibedakan dengan lima spesies genus *Listeria* lainnya yaitu *L. ivanovii*, *L. innocua*, *L. welshimeri*, *L. seeligeri* dan *L. grayi*. Hanya tiga spesies yang mempunyai kemampuan hemolitik, yaitu *L. monocytogenes*, *L. seeligeri* dan *L. ivanovii* (Anonim 2005; Donnelly 2001; Finegold dan FSAI, 2005).

### **Kasus Cemaran susu terhadap bakteri *Listeria monocytogenes***

Genus *Listeria* tersebar luas di alam, dalam lingkungan peternakan, industri peternakan dan pertanian. Terdapat tujuh spesies dalam genus ini, tetapi hanya satu spesies yaitu *Listeria monocytogenes* yang bersifat patogenik pada manusia (Lund, 1990). Kasus atau wabah listeriosis pada perusahaan sapi perah di Massachusetts pada tahun 1983 yang menimbulkan kematian sebanyak 2 orang dari 7 kasus perinatal dan 12 orang dari 42 kasus orang dewasa. *Listeria monocytogenes* dapat ditemukan dari susu sapi yang belum dipasteurisasi dan di dalam *filter pasteurizer*, akan tetapi tidak berhasil diisolasi dari susu yang

sudah dipasteurisasi. Selanjutnya wabah yang lain terjadi di beberapa negara dilaporkan meliputi susu segar dan produk olahannya (Lund, 1990). Dalam dua dekade tahun silam dilaporkan bahwa 45% sampel susu dari kasus mastitis pada sapi perah di Australia menunjukkan positif terdapat *Listeria monocytogenes*. Dilaporkan bahwa bakteri dapat diisolasi dari susu yang sudah dipasteurisasi, keju dan es krim (Fleming *etal.*, 1985).

Sejak tahun 1985 *Listeria monocytogenes* dikategorikan dalam kelompok *foodborne patogen* pada manusia (Sutherland, 1989). Bakteriemi yang terjadi pada ibu hamil penderita listeriosis dapat menginfeksi fetus melalui plasenta. Meningitis dan meningoensefalitis berkembang terutama pada bayi yang baru lahir dan yang lebih dewasa. Beberapa pasien juga mengalami gejala klinis gastroenteritis. Rataan kasus yang berakibat fatal kira-kira 30% (Lund, 1990). *Listeria monocytogenes* tersebar luas di lingkungan umum dan akan tahan untuk periode waktu lama. Keberadaan bakteri ini dalam susu kemungkinan akibat pencemaran baik dari hewan, manusia dan lingkungan selama proses produksi. *Listeria monocytogenes* tidak akan tahan hidup setelah perlakuan HTST komersial pasteurisasi (Lovett *et al.*, 1990) dan akan mati dengan proses pasteurisasi dalam *batch* komersial (Prentice, 1994).

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus - September 2013, pengambilan sampel di Kabupaten Sinjai Barat, Desa Gunung Perak, dan pengujian sampel di Laboratorium Mikrobiologi hewan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

### Materi dan metode Penelitian

Materi utama penelitian ini adalah susu segar yang di peroleh dari Sinjai, *listeria enrichment broth* (LEB), akuades, natrium agar, *listeria selektif agar* (LSA), *listeria selective supplement*, nutrient agar (NA) dan alkohol.

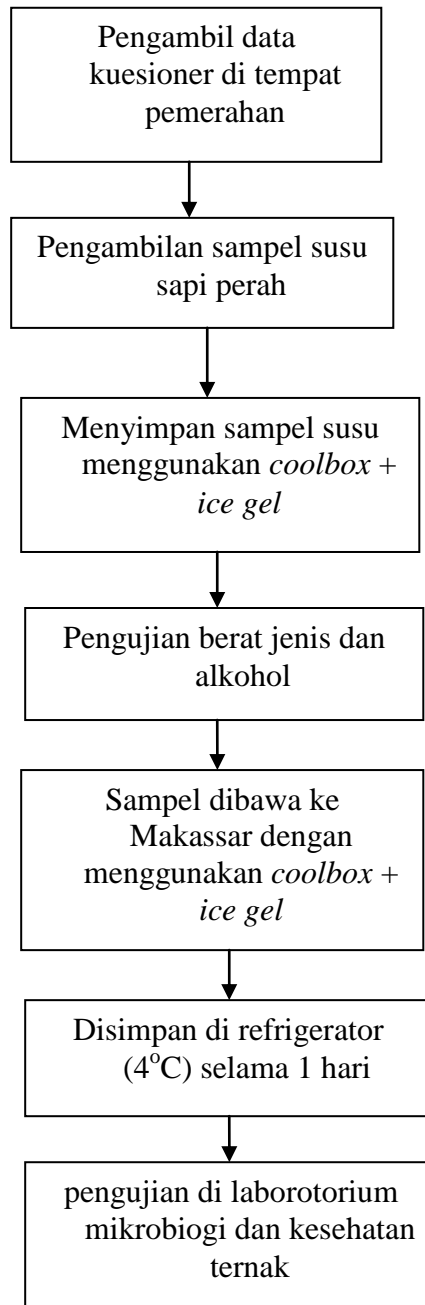
Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, botol, mikropipet, tip, spatula, cawan petri, tabung reaksi, bunsen, erlemeyer, inkubator, *waterbath*, *autoclaf*, thermometer, kompor, dan *coloni counter*, pipet tetes dan objek glass.

### Metode Penelitian

Prosedur pelaksanaan pengambilan sampel penelitian meliputi :

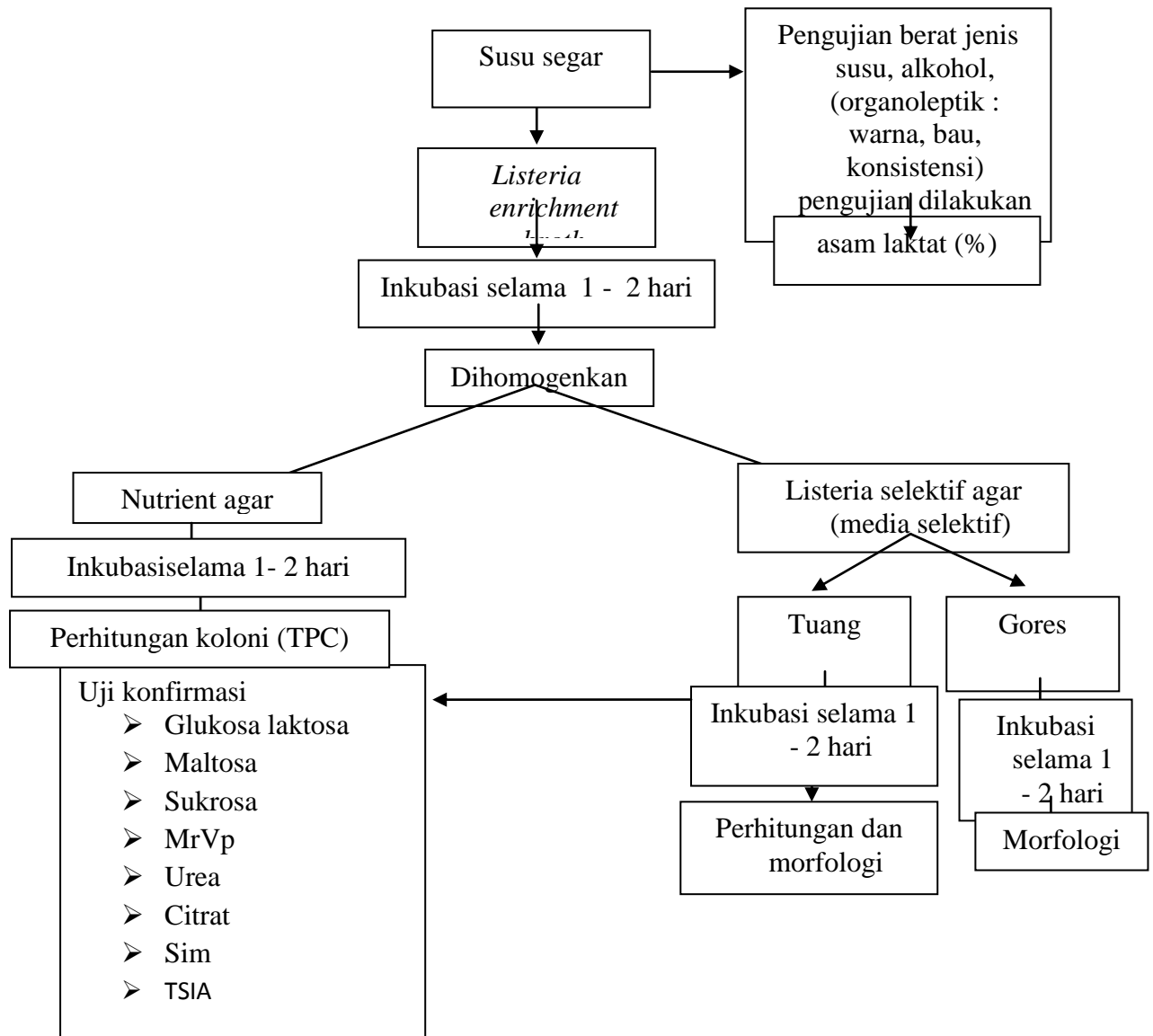
- 1) Pengambilan data kondisi peternakan sapi perah di Kecamatan Gunung Perak, Kabupaten Sinjai (kuesioner)
- 2) Pengambilan sampel susu sapi dan pemeriksaan sampel susu di laboratorium

Alur pengambilan sampel susu sapi perah di Kabupaten Sinjai sampai di Makassar dapat dilihat pada Gambar 2 :



Gambar 2: Diagram alir penelitian.

Alur penelitian disajikan pada Gambar 3 :



Gambar 3. Alur Penelitian

## Parameter yang diukur

### A. Pengamatan Sifat Fisik Kualitas Susu

Pengamatan sifat fisik susu yang dilakukan dengan berbagai cara yaitu :

#### 1. Persentase Asam Laktat

Perhitungan persentase asam laktat pada susu dilakukan dengan menambahkan larutan NaOH 0,1N indikator PP dengan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ Asam Laktat} = \frac{(\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH}) \times 9}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

#### 2. Berat Jenis

Perhitungan berat jenis pada susu dilakukan dengan menggunakan alat laktodensimeter dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{BJ} = 1,000 + \frac{\text{Skala Lacto} + \text{FK (Suhu susu} - \text{Suhu tera lacto)}}{1000}$$

#### 3. Uji Organoleptik

Pengujian kualitas organoleptik dilakukan dengan 10 orang panelis dengan menggunakan sistem skala yaitu :

##### a. Bau

bau busuk      1      2      3      4      5      6      tidak bau busuk

##### b. Warna

putih      1      2      3      4      5      6      Sangat Putih  
kekuningan

##### c. Konsistensi

Sangat Encer      1      2      3      4      5      6      Kental Sekali



## **B. Pemeriksaan laboratorium**

### ➤ **Pengkayaan bakteri**

Sebanyak 1 ml sampel kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi media *listeria enrichment broth*, kemudian inkubasi pada suhu 35°C selama 24 - 48 jam.

### ➤ **Penghitungan Total Plate Count (TPC)**

Biakan dimasukkan ke tabung reaksi yang berisi akuades steril sebanyak 9 ml, dengan menggunakan mikropipet sebanyak 1 ml kemudian dihomogenkan dengan menggunakan *tube shaker* ( pengenceran  $10^{-1}$ ), pengenceran  $10^{-2}$  ,  $10^{-3}$  dan seterusnya dilakukan dengan cara yang sama (pengenceran desimal). Sebanyak 1ml biakan dipindahkan ke dalam cawan petri kemudian ditambahkan media *Nutrient Agar* suhu 45-50°C, dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu 35°C, koloni yang tumbuh dihitung setelah inkubasi 24 – 48 jam.

### ➤ **Pengitungan bakteri *Listeria* dengan media Selektif Agar (LSA)**

Biakan sebanyak 1 ml dari *Listeria Enrichment Broth* dipindahkan ke tabung reaksi yang berisi akuades steril sebanyak 9 ml, biakan diambil dengan menggunakan mikro pipet sebanyak 1 ml, kemudin dihomogenkan dengan menggunakan *tube shaker*.dan dilakukan pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  dan  $10^{-3}$  (pengenceran desimal). Sebanyak 1ml biakan dipindahkan ke dalam cawan petri kemudian ditambahkan media LSA suhu 45-50°C, dihomogenkan dan suhu 35°C, koloni yang tumbuh dihitung setelah inkubasi 24 – 48 jam.

**C. Uji Konfirmasi (Uji Konfirmasi yaitu melakukan uji karbohidrat (glukosa, laktosa, maltosa, sukrosa)).**

Secara aseptis biakan bakteri dari media LSA diinokulasi ke media gula-gula (glukosa, laktosa, maltosa, dan sukrosa). Selanjutnya diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Hasil positif ditandai dengan adanya perubahan dari warna merah menjadi kuning dan disertai ada tidaknya gas pada tabung Durham.

**D. Uji Methil Red Voges Proskauer (MR – VP).**

Bagian dipindahkan ke media MR-VP. Pada uji MR di tambahkan reagen MR sebanyak 3-4 tetes, sedangkan pada uji VP di tambahkan reagen alfa naphthol dan KOH 4%. Apabila hasilnya positif terjadi warna merah pada kultur bakteri.

**E. Uji citrat, urea dan sulfid indol motility (SIM)**

Secara aseptis biakan bakteri dari media (LSA) diinokulasi ke media citrat dan urea. dengan cara digores, sedangkan untuk media SIM diinokulasi dengan cara ditusuk. Biakan dimasukkan untuk diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Hasil positif pada uji citrat ditandai dengan perubahan warna dari hijau menjadi biru, pada uji urea ditandai dengan perubahan warna dari pink menjadi merah jambu, dan untuk uji SIM ditandai dengan adanya kekeruhan disekitar bekas tusukan.

**F. Uji Triple Sugar Iron Agar (TSIA)**

Bagian yang diamati adalah adanya perubahan warna dari warna merah menjadi kuning dan disertai ada tidaknya gas dan H<sub>2</sub>O. (warna hitam jika ada H<sub>2</sub>S karena sulfur bereaksi dengan zat Fe (besi ) yang terdapat dalam media TSIA ).

## **Analisa Data**

Berdasarkan jenis data dalam penelitian ini, yaitu kualitatif maka analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif (warna, bau, konsistensi, alkohol dan pengujian konfirmasi) yaitu penyajian data dalam bentuk tabel atau grafik. (berat jenis susu dan asam laktat (%). Untuk menguji frekuensi harapan dilakukan dengan melakukan perbandingan menggunakan data sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) (Uyanto,2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Sifat Fisik Susu

#### a. Berat Jenis Susu (BJ)

Berat jenis (BJ) digunakan untuk mengetahui grafitasi spesifik suatu larutan. Hasil penelitian diperoleh rata-rata berat jenis (BJ) susu segar dari beberapa jumlah sapi perah di Kabupaten Sinjai desa Gunung Perak, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Berat Jenis (BJ) Susu Segar sapi perah di Kabupaten Sinjai.

Sampel	Bj
S1	1,027
S2	1,027
S3	1,026
S4	1,028
S5	1,028
S6	1,026
S7	1,028
S8	1,028
Jumlah	8,216
rata-rata	1,027

Rata-rata berat jenis susu dari Kabupaten Sinjai adalah 1,026-1,028, rata-rata berat jenis tersebut berada dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan Badan Standar Nasional (1992) berat jenis susu normal antara 1,0276 – 1,034 pada suhu 20°C. Winarno (1997) menyatakan bahwa berat jenis susu rata-rata 1,032 atau berkisar antara 1,0276-1,035. Semakin besar berat jenis susu semakin bagus karena komposisi atau kandungan dari susu tersebut masih pekat dan kadar air dalam susu adalah kecil, sedangkan semakin banyak lemak pada susu maka semakin rendah berat jenisnya, semakin banyak persentase bahan padatan bukan lemak, maka semakin berat susu tersebut.

Hasil kuisioner Tabel lampiran 8 menunjukkan bahwa rata-rata higienitas lingkungan sebelum sapi di perah ( sanitasi pekerja, kebersihan sapi, kebersihan kandang dan kebersihan milk can ) berada pada skor 1,75 yang artinya kurang higienis.akan tetapi hal tersebut tidak berpengaruh terhadap hasil pengujian berat jenis yang diperoleh, akan tetapi berpengaruh terhadap hasil pengujian mikrobiologi yaitu jumlah total hasil pengujian yang diperoleh diduga mengandung bakteri *Listeria monocytogenes* sebanyak 68,88% .

**b. Persentase Asam Laktat Susu Segar (%)**

Persentase asam laktat pada susu menentukan tingkat aktifitas bakteri asam laktat pada susu. Hasil penelitian diperoleh rata-rata persen asam laktat susu segar dari beberapa jumlah sapi perah di Kabupaten Sinjai Desa Gunung Perak, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Persentase Asam Laktat (%)

Sampel	Asam Laktat ( % )
S1	0,18
S2	0,14
S3	0,18
S4	0,18
S5	0,19
S6	0,18
S7	0,14
S8	0,14
Jumlah	1,38
rata-rata	0,172

Dari hasil yang diperoleh rata-rata persentase asam laktat adalah 0,14 – 0,19, rata-rata berat jenis tersebut berada dalam kisaran normal. Rata-rata persentase asam laktat tersebut sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), persentase asam laktat susu segar yaitu 0,10 – 0,26.

Menurut Sudarmaji (2010) pembentukan asam dalam susu diistilahkan sebagai “masam” dan rasa masamsusu disebabkan karena adanya asam laktat. Pengasaman susu ini disebabkan karena aktivitas bakteri yang memecah laktosa membentuk asam laktat. Persentase asam dalam susu dapat digunakan sebagai indikator umur dan penanganan susu. Asiditas susu segar dikenal sebagai asiditas alami yaitu berkisar 0,10- 0,26% sebagai asam laktat. Uji asiditas sering digunakan dalam penilaian mutu susu.

Menurut Parry (1974), ketika susu disimpan dalam suhu ruang, keasaman meningkat dan mulai terasa asam ketika asam laktat meningkat menjadi 0,25% yaitu ketika pH mencapai 6,0. Jika keasaman terus meningkat maka terjadi presipitasi kasein saat keasaman mencapai 0,5-0,65 % saat pH 4,64-4,78.

Hasil kuisioner Tabel Lampiran 8 menunjukkan bahwa rata-rata higienitas lingkungan sebelum sapi di perah (sanitasi pekerja, kebersihan sapi, kebersihan kandang, kebersihan milk can) berada pada skor 1,75. Hal tersebut tidak berpengaruh terhadap kualitas susu akan tetapi berpengaruh terhadap hasil pengujian mikrobiologi yaitu jumlah total hasil pengujian yang diperoleh diduga mengandung bakteri *Listeria monocytogenes* sebanyak 68,88% .

### **c. Uji Alkohol**

Uji alkohol merupakan uji tapis yang umumnya digunakan untuk memeriksa kesegaran susu pada awal penerimaan susu, baik dilapangan, koperasi maupun di Industri Pengolahan Susu (IPS). Rata-rata pengujian alkohol susu segar, dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3 Rata-rata hasil pengujian alkohol

Sampel	hasil	
	+ ( positif )	ragu-ragu
S1		√
S2	√	
S3	√	
S4	√	
S5	√	
S6		√
S7	√	
S8	√	

Keterangan = + positif / susu menggumpal

= ± meragukan / susu sedikit menggumpal

Pengujian alkohol menunjukkan enam dari delapan jumlah sampel hasilnya positif. Hal ini tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia SNI 01-3141-1998, uji alkohol 70 % negatif. Hal ini memeberikan indikasi bahwa ada kemungkinan sampel susu tersebut dari sapi yang menderita mastitis. Susu dikenal sebagai bahan yang tidak tahan lama dan mudah rusak, hal ini disebabkan karena susu mempunyai kandungan air yang tinggi (Walstra dan Jenner 1983). Dwidjoseputro (2003) menyatakan bahwa bakteri yang selalu ada di dalam susu ialah bakteri penghasil asam susu, terutama *Streptococcus lactis*. Bakteri ini terdapat dalam jumlah yang besar, berkembang biak cepat sekali mengalami koagulasi, susu proteinnya menggumpal. Pada uji alkohol susu yang tidak baik (misalnya susu asam) akan pecah atau menggumpal jika ditambahkan alkohol 70% (Sudarwanto, 2005).

Hasil kuisioner Tabel Lampiran 8 menunjukkan bahwa rata – rata higienitas lingkungan sebelum sapi di perah berada pada skor 1,75 (sanitasi pekerja, kebersihan sapi, kebersihan kandang, kebersihan milk can) yang artinya

kurang higienis. Ternak yang kurang higienis tersebut berpengaruh terhadap pengujian alkohol 70% dimana hasil pengujian yang diperoleh dari ke 8 sampel6 diantaranya positif. Hal tersebut berpengaruh terhadap pengujian mikrobiologi dimana diduga susu tersebut terinfeksi bakteri *Listeria monocytogenes* dengan jumlah total jumlah 68,88% .

#### d. **Konsistensi**

Pengentalan merupakan salah satu sifat susu yang paling has. Pengentalan dapat disebabkan oleh kegiatan enzim atau penambahan asam. Konsistensi Rata-rata susu segar sapi perah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata Pengamatan Uji Organoleptik konsistensi susu segar

Panelis	Kode Sampel								Jumlah
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
P1	1	2	4	2	4	2	2	4	21
P2	1	3	4	2	4		3	2	21
P3	1	3	4	3	5	3	2	2	23
P4	2	2	4	2	5	3	2	3	23
P5	3	2	5	1	5	2	2	3	23
P6	2	3	4	2	3	1	3	3	21
P7	2	3	5	2	4	2	2	2	22
Jumlah	12	18	30	14	30	15	16	19	154
Rata-tara	1,71	2,57	4,49	2,00	4,29	2,14	2,29	2,71	2,00
Rata-rata									2,75

Keterangan: 1= Sangat Encer  
2= Encer  
3= Agak Encer  
4= Agak Kental  
5= Kental  
6= Kental Sekali

Hasil uji organoleptik yang telah dilakukan oleh 8 panelis menghasilkan rata-rata 2,75 ( agak encer ). Dari ke delapan panelis, enam diantaranya memilih angka dua, yang artinya susu tersebut encer yang dimana susu ini menandakan susu normal. Hal ini sesuai dengan standar Nasional Indonesia kekentalan pada susu segar yaitu encer. Buckle, *et all.*, ( 1987) menyatakan bahwa pengumpulan



merupakan sifat susu yang paling khas, penggumpalan dapat disebabkan oleh kegiatan enzim atau penambahan asam. Enzim proteolitik yang dihasilkan oleh bakteri dapat menyebabkan penggumpalan susu. Kerja enzim ini biasanya terjadi dalam tiga tahap yaitu penyerapan enzim ke dalam partikel-partikel kasein, diikuti dengan perubahan keadaan partikel kasein sebagai akibat kerja enzim dan terakhir mengendapnya kasein yang telah berubah sebagai garam kalsium atau gram kompleks. Adanya ion-ion kalsium dalam susu diperlukan untuk proses pengendapan. Jika terjadi penyimpangan susu dapat berubah cair bahkan dapat menjadi kental, hal ini disebabkan karena faktor pemerahan dan faktor tenak tersebut.

Hasil kuisioner Tabel Lampiran 8 rata – rata sebelum sapi diperah lingkungannya berada pada skor 2,75(sanitasi pekerja, kebersihan sapi, kebersihan kandang, kebersihan milk can )yang artinya kurang higienis. Akan tetapi hal tersebut tidak berpengaruh terhadap hasil pengujian konsistensi susu segarakan tetapi berpengaruh terhadap hasil pengujian mikrobiologi yaitu jumlah total hasil pengujian yang diperoleh diduga mengandung bakteri *listeria monocytogenes* sebanyak 68,88%.

#### **e. Bau atau Aroma**

Aroma susu sangat mudah menyerap bau dari sekitarnya , seperti bau hewan asal susu perah. Susu memiliki bau yang aromatis. Rata-rata bau atau aroma susu segar sapi perah di Kabupaten Sinjai dapat dilihat pada Tabel 5.

Table 5. Nilai rata-rata Pengamatan Uji Organoleptik bau atau aroma susu segar

Panelis	Kode Sampel								Jumlah
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
p1	6	5	5	6	6	6	6	5	45
p2	6	5	6	6	6	6	6	6	47
p3	5	6	5	6	6	5	6	5	44
p4	6	5	5	6	5	5	5	6	43
p5	5	6	6	5	6	6	6	6	46
p6	5	5	5	5	5	6	6	6	43
p7	6	6	5	6	6	6	6	6	47
Jumlah	39	38	37	40	40	40	41	40	315
Rata-rata	5,57	5,43	5,29	5,71	5,71	5,71	5,86	5,71	45
Rata-rata									5,63

Keterangan: 1=bau busuk  
 2=agak bau busuk  
 3=tidak bau khas susu  
 4=agak bau khas susu  
 5= bau khas susu  
 6=sangat bau khas susu

Berdasarkan hasil penilaian dari 8 panelis rata-rata memilih angka 5 yang dimana angka lima menunjukkan bau khas susu. Hal ini sesuai dengan SNI dimana aroma atau bau pada susu segar tidak mengalami perubahan. Aroma (bau) khas susu disebabkan oleh beberapa senyawa yang mempunyai aroma spesifik dan sebagian bersifat volatil. Oleh sebab itu, beberapa jam setelah pemeraman atau setelah penyimpanan, aroma khas susu banyak berkurang. Saleh (2004) menyatakan bahwa aroma susu sangat dipengaruhi oleh adanya sifat lemak susu. Demikian juga bahan pakan ternak sapi dapat merubah aroma susu. Ada bau tidak sedap, kemungkinan pertama adalah faktor lingkungan di sekitar penyimpanannya. Selanjutnya Suparno (1992) menyatakan bahwa penyimpanan atau abnormalisasi aroma (bau) susu disebabkan oleh beberapa kemungkinan yaitu :

- a. Sapi sedang mengalami gangguan fisik atau kesehatan. Dalam hal ini senyawa-senyawa yang memberikan rasa abnormal disekresikan bersama dengan susu.
- b. Pakan ternak. Senyawa bau dari pakan diserap kedalam darah dan disekresikan di dalam susu.
- c. Absorpsi bau yang menonjol atau tajam oleh susu. Pada saat pemerahan dan penanganan susu segar sangat dimungkinkan terabsorpsi bau disekeliling susu atau tempat pemerahan.
- d. Dekomposisi komponen susu akibat pertumbuhan dan perkembangan biakan bakteri
- e. Perubahan-perubahan, karena reaksi kimia, misalnya reaksi oksidasi yang dapat menimbulkan bau tengik (*rancid*).

Hasil kuisioner Tabel Lampiran 8 menunjukkan bahwa rata – rata higienitas lingkungan sebelum sapi diperah (sanitasi pekerja, kebersihan sapi, kebersihan kandang, dan kebersihan milk can), berada pada skor 1,75 yang artinya kurang higienis, akan tetapi hal tersebut tidak berpengaruh terhadap hasil pengujian bau atau aroma susu segar, akan tetapi berpengaruh terhadap hasil pengujian mikrobiologis yaitu jumlah total hasil pengujian diduga mengandung bakteri *Listeria monocytogenes* sebanyak 68,88% .

#### **f. Warna**

Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Penentuan warna bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya yaitu, warna tidak menyimpang dari warna yang seharusnya. Hasil

penelitian rata-rata warna susu segar Sapi Perah di Kabupaten Sinjai Desa Gunung Perak dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Rata-rata Pengamatan Uji Organoleptik Warna sampelsusu segar.

Panelis	kode sampel								Jumlah
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
P1	6	4	6	5	5	4	4	4	38
P2	6	4	4	6	6	4	5	5	40
P3	5	5	5	4	5	3	4	4	35
P4	4	5	6	4	5	4	6	6	40
P5	5	5	5	5	6	4	4	5	39
P6	5	4	4	5	5	3	5	5	36
P7	4	5	5	4	4	4	4	5	35
Jumlah	35	32	35	33	36	26	32	34	263
Rata-rata	5	4.57	5	4.71	5.14	3.71	4.57	4.86	37.57
Rata -rata									4,63

Keterangan: 1 = putih  
 2 = agak putih  
 3= tidak putih kekuningan  
 4= Agak putih kekuningan  
 5= putih kekuningan  
 6= sangat putih kekuningan

Hasil uji organoleptik yang telah dilakukan oleh 8 panelis menghasilkan rata-rata angka yang di peroleh yaitu 4,63 ( putih kekuningan ). Hal ini sesuai dengan SNI yaitu warna susu segar adalah normal tidak mengalami perubahan. Warna putih dari susu diakibatkan oleh disfersi yang merefleksikan sinar dari globula-globula lemak serta partikel-partikel koloid senyawa kasein dan kalsium fosfat. Warna kuning disebabkan karena adanya pigmen karoten yang larut didalam lemak susu. Hal ini sesuai dengan pendapat Mirdhayati, dkk. (2008) menyatakan warna susu sapi dikatakan normal jika tidak mengalami perubahan dari warna normal susu sapi, warna normal susu sapi segar yaitu putih kekuningan sampai putih kebiruan. Selanjutnya Soeharsono (1996), menyatakan warna susu dipengaruhi oleh partikel koloid. Warna putih susu disebabkan oleh

refleksi cahaya globula lemak, kalsium kaseinat dan koloid fosfat, warna kuning disebabkan oleh pigmen karoten yang larut dalam lemak, pigmen tersebut berasal dari pakan hijauan.

Hasil kuisioner Tabel Lampiran 8 menunjukkan bahwa rata –rata higienitas lingkungan sebelum sapi diperah ( sanitasi pekerja, kebersihan sapi, kebersihan kandang, dan kebersihan *milk can*) berada pada skor 2 yaitu kurang higienis. Akan tetapi hal tersebut tidak berpengaruh terhadap hasil pengujian kualitas warna susu segar, akan tetapi berpengaruh terhadap hasil pengujian mikrobiologi yaitu jumlah total hasil pengujian yang dipeoleh diduga bakteri yang mengandung bakteri *Listeria monocytogenes* sebanyak 68,88% .

### Rangkuman Sifat Fisik Susu

Rangkuman sifat fisik susu dan Mikrobiologis dapat dilihat pada Tabel 7.

Table 7. Sifat Fisik Susu dan Mikrobiologis.

No	Parameter	Nilai	Keterangan
1	Berat jenis	1,027	Normal
2	% asam laktat	0,1725	Normal
3	Alkohol	6 (+) / 2(±)	Abnormal
4	Higenitas	1,75	Kurang Higienis
5	Konsistensi	2,75	Normal
6	Warna	4,63	Normal
7	Bau	5,63	Normal
8	Jumlah total bakteri	4,66 (Log <sub>10</sub> )	

Dapat dijelaskan dari tabel 7 :

1. Nilai berat jenis susu adalah 1,027 dimana nilai berat jenis susu tersebut berada pada kisaran normal sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (1992) dengan kisaran 1,0276 – 1,034 pada suhu 20<sup>0</sup>C.
2. Pada pengujian persentase asam laktat rata – rata nilai yang diperoleh yaitu 0,1725 nilai tersebut berada pada kisaran normal, hal ini sesuai dengan

Standar Nasional Indonesia (SNI). Persentase asam laktat susu segar yaitu 0,10 – 0,26.

3. Rata – rata nilai yang diperoleh pada pengujian higienitas adalah 1,75 nilai ini menandakan kurang higienis. Hal ini di sebabkan sanitasi pekerja, kebersihan sapi, kebersihan kandang dan kebersihan milk can kurang higienis.
4. Pengujian alkohol rata – rata hasil yang diperoleh dari kedelapan sampel susu sapi perah 6 diantaranya tidak baikhal ini dikarenakan kebersihan sapi dan kebersihan kandang kurang higienis.
5. Pada pengujian konsistensi susu segar rata- rata nilai yang diperoleh adalah 1,71 – 2,29 yang artinya susu yang diperoleh encer yang menandakan susu tersebut termasuk susu normal. Hal ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Kekentalan pada susu segar yaitu sama dengan susu segar yang pertama diperah pada umumnya.
6. Bau atau aroma rata-rata nilai yang diperoleh 5,63 angka ini menunjukkan bau khas susu.Hal ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan aroma atau bau pada susu segar tidak mengalami perubahan.
7. Hasil pengujian warna susu segar yang diperoleh dari kedelapan sampel, nilai rata – rata yang diperoleh adalah 4,63 yang artinya warna susu yang diperoleh yaitu putih kekuningan. Hal ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yaitu warna pada susu segar tidak mengalami perubahan.
8. Higienitas hasil yang diperoleh adalah kurang higienis akan tetapi hal tersebut tidak berpengaruh pada hasil berat jenis, persentase asam laktat, warna , bau dan konsistensi. Pada pengujian mikrobiologis yaitu jumlah

total bakteri yang di dugamengandung bakteri *Listeria monocytogenes* adalah 68,8%.

Tabel 8. Total bakteri *Listeria Monocytogenes* di Kabupaten Sinjai Desa Gunung.

Dapat dilihat pada Table 8 berikut :

Tabel 8. Total bakteri dan *Listeria monocytogenes* di Kabupaten Sinjai Desa Gunung Perak (Log<sub>10</sub>).

Sampel	Jumlah total bakteri	Jumlah <i>Listeria monocytogenes</i>
1	4.56	3
2	4.67	2.48
3	4.69	2.85
4	4.58	3.23
5	4.69	3.57
6	4.87	2.85
7	4.67	3.11
8	4.57	4.60
Jumlah	37.29	25.68
Rata-rata	4.66	3.21

$$\text{Infeksi Listeria} = \frac{\text{jumlah } Listeria \text{ monocytogenes}}{\text{jumlah total bakteri}} \times 100 \%$$

$$= \frac{3,21}{4,66} \times 100\% = 68,88 \%$$

Kemungkinan adanya *Listeria monocytogenes* adalah 68,88 % dari semua total bakteri yang ada dalam susu segar di kabupaten sinjai. Hal ini tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 01-6366-2000 (SNI) dimana nilai cemaran bakteri *listeria monocytogenes* adalah 0/gram atau 0/ml sampel dari produk yang berasal dari bahan hewan atau pada susu.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan yaitu:

Berdasarkan hasil survey penelitian pada susu segar dikabupaten Sinjai Desa Gunung Perak di dapatkan kemungkinan adanya *Listeria monocytogenes* adalah 68,88% dari total bakteri yang ada dalam susu segar. Meskipun demikian ternyata keberadaan bakteri ini dalam susu tidak memperlihatkan perubahan fisik baik dari warna, bau, konsistensinya, % asam laktat maupun berat jenis.

### Saran :

Sebaiknya dalam mengkonsumsi susuyaitu susuyang telah mengalami pengolahan dan pemanasan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdelgadir, A.M.M.A., K.K. Srivastava and P.G. Reddy. 2009. Detection of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat meat product. *Am. J. Anim. Vet. Sci.* 4(4): 101 – 107.
- Adnan, N. 1984. kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjahmada, Yogyakarta.
- Allerberger, F. 2003. Immunology and Medical Microbiology 35. Listeria: growth, phenotypic differentiation and molecular microbiology. Institute for Hygiene and Social Medicine, University of Innsbruck, Fritz-Pregl-Str. 3, 6020 Innsbruck, Austria. page 183-189.
- Amagliani, G., G. Brandi, E. Ommicioli, A. Casiere, IJ. Bruce and M. Magnanin. 2004. Direct Detection of *Listeria monocytogenes* From milk by magnetic Based DNA Isolation and Food Microbiology. 21: 597-603.
- Anonim. 2005. *Listeria monocytogenes and Listeriosis*. Kenneth Todar University of Wisconsin-Madison Department of Bacteriology. <http://www.bact.wisc.edu/themicrobialworld/ListeriaActin.jpg&imgrefur> diakses tanggal 18 September 2013.
- Anonim. 2013. Pengujian Serat jenis dan derajat asam. <http://nizamora.blogspot.com/2012/10/pengujian-berat-jenis-dan-derajat-asam.html>. Diakses pada tanggal 5 juli 2013, Makassar.
- Anonim. 2013. uji kualitas susu. <http://uji.kualitas.susu.praktikum.tht.blogspot.com/>. Diakses pada tanggal 4 juli 2013. Makassar.
- Badan Standar Nasional, 1998. Standar Mutu Susu Evaporasi, Jakarta.
- Baek, S. Y. 2000. Incidence and characterization of *Listeria monocytogenes* from domestic and imported foods in Korea. *J of Food Protect* 63: 86 -189.
- Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet, and M. Wotton. 1987. Ilmu pangan Penerjemah: Hari Purnomo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- CDC (Center for Disease Control dan Prevention). 2010. *Listeria monocytogenes*. WWW. ksfoodsafety. Org. diakses tanggal 28 oktober 2013.
- Churchill, R. L. T., H. Lee and J.C.Hall, 2006. Detection of *Listeria monocytogenes* and th toxin listeriolysin O in food. *J. Microbiol. Methods* 64: 141 – 170.

- Djafar, N. 1997. Bakteri asam laktat dan manfaatnya sebagai pengawet makanan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Volume XVI NO. 1. Hal 256.
- Donnelly, CW. 2001. *Foodborne Disease Handbook : Bacterial pathogens, Listeria monocytogenes*. Ed ke-2. Marcel Dekker, Inc. Page 213 – 235.
- Doyle, MP, KA Glass, JT Beery, GA Garcia, DJ Pollard, RD Schultz. 1987. Survival of *Listeria monocytogenes* in Milk During High Temperature, Short Time Pasteurization. *Appl Environ Microbiology*. 53: 1433-1438.
- Esteban, J.I., B Oporto, G. Aduriz, R.A. Juste and A. Hurtado, 2009. Faecal Shedding and Strain Diversity of *Listeria monocytogenes* in Healthy Ruminants and Swine in Northern Spain. *BMC vet. Res.* 5 : 2 – 10.
- Finegold SM, Baron EJ. 1986. *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*. Ed ke-7. Toronto. Princeton. The CV Mosby Company. page 481-492.
- Fleming, D.W., S.L. Cochi, K.L. Macdonald, J. Brondum, P.S. Hyes, B.D. Holmes, A. Audurier, C.V. Brome and A.L. Reingold. 1985. Pasteurized as a vehicle of infection in an outbreak of listeriosis. *New Engl. J. Med.* 312: 336-338.
- Forsythe SJ, Hayes PS. 1998. *Food Hygiene, Microbiology and HACCP*. Ed ke-3. Gaithersburg, Maryland. Aspen Publisher, Inc. page 14- 17
- Freitag, N., G.C. Port and M.D. Miner. 2009. *Listeria monocytogenes* from saprophyte to intracellular pathogen. *Nat Rev Microbiol.* 7(9): 623. doi:10.1038/.
- [FSAI] Food Safety Authority of Ireland. 2005. *The Control and Management of Listeria monocytogenes Contamination of Food*. Dublin. Food Safety Authority of Ireland (FSAI). page 104.
- Garbutt J. 1997. *Essentials of Food Microbiology*. Great Britain. The Bath Press, Bath. page 251.
- Hadiwiyoto, S. 2008. *Analisis Kualitas Susu Segar*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Hadiwiyoto, S. 1994. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Liberty, Yogyakarta.
- Jay, M.J. 1996. *Modern Food Microbiology*. Fifth. International Thomson Publishing, Chapman and Hall Book, Dept. BC. page. 469–471.
- Liu, D. 2008. Preparation of *Listeria monocytogenes* specimens for molecular detection and identification. *Lat. J. Food Microbiol.* 122: 229 – 242.

- Long, F., X. Zhu, Z. Zhang and X. Shi. 2008. Development of Quantitative Polymerase Chain Reaction Method Using A live Bacterium as Internal Control for The Detection of *Listeria monocytogenes*. *Diagn.Microbial. Inf. Dis.* 62: 374 -381.
- Lovett, J., I.V.Wesley, M.J. Vandermaaten, J.G. Bradshaw, D.W. Francis, R.G. Crawford, Donnelly and J.W. Messer. 1990. Hightemperature short-time pasteurization inactivates *Lysteria monocytogenes*. *J.FoodProt.* 53: 734-738.
- Lund, B.M. 1990. The prevention of foodborne listeriosis.*Br. Food. J.* 92:13-22.
- Malaka, R. 2010. Pengantar Teknologi Susu. Masagena Press: Makassar.
- Mirdhayati, I. J. Handoko.K. U. Putra. 2008. Mutu Susu Segar di UPT Ruminansia Besar Dinas Peternakan Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Peternakan* Vol. 5.No. 1.Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.Riau.
- Nadal, A., A. Coll, N. Cook and M. Pla. 2007. A molecular beaco-based realtime NASBA assay for detection of *Listeria monocytogenes* in food products: Role of terget mRNA secndary structur on NASBA design. *J. Microbiol. Methods* 68: 623 – 632.
- Parry, R.M. 1974. . Milk Coagulation and Protein Denaturation. Page 603-655 in *Fundamental Of Diry Chemistry*. Webb, B et al., ed. The Avi Publishing Company, Connecticut.
- Prentice, G.A. 1994.*Listeria monositogenes*. *In: Monograph on the Significance of Pathogenic microorganisms in Raw Milk*. International Dairy Federation, Brussels. page. 101-112.
- Ray B. 2001. *Fundamental Food Microbiology*.Ed ke-2.Boca Raton Boston New York, Washington. DC. CRC Press . page 343-347.
- Ressang, A. A. dan A. M. Nasution.1980. *Pedoman Mata Pelajaran Ilmu Kesehatan Susu*.Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saleh, E. 2004.*Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Sumatera Utara : Proqram Studi Produksi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sarwono, B. 1982. Youghurt, minuman bermutu. *Majalah Trubus* : Edisi ke 7 Halaman 154 – 526
- Standar Nasional Indonesia.1998. *Syarat Mutu Susu Segar*.NO.01-3141-1998. Badan Standar Nasional.

- Soeharsono. 1996. Fisiologi Laktasi. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Soeparno.1992. Prinsip Kimia dan Teknologi Susu, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Stephant, R., S. Schumacher and M.A. Zychowska. 2003. The VIT technology for rapid detection of listeria monocytogenes and other listeria spp. Int. J. food microbial.89: 287-290
- Sudarmadji, S. 2010. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sudarwanto M. 2005. Bahan Kuliah Hygien Makanan. Bagian Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner FKH IPB. Bogor.
- Suharto, I. 1995. Bioteknologi dalam Dunia Industri. Andi Offset, Yogyakarta.
- Sutherland, P.S. 1989. *Listeria monocytogenes*. In: Foodborne Microorganisms of Public Health Significance, Fourth Edition AIFST (NSW BRANCH). Buckle, K.A., J. A. Davey, M.Y. Eyles, X.D. Hocking. K.G. Newton and E.J. Struttard. Food Microbiol. Group pp. 289 – 311.
- Vanegas, M.C., E. Vasquez, A.J. Martinez and A.M. Rueda. 2009. Detection of *Listeria monocytogenes* in raw whole milk for human consumption in Colombia by real-time PCR. Food Control 20:430 – 432.
- Vela , A.I., J.F. Fernandez-Garayzabal, M.V. Latre, A.A Rodriguez, L. Dominguez and M.A, Morneo.2001. Antimicrobial Susceptibility of *Listeria monocytogenes* Isolated From Meningoencephalitis in Monocytogeneses Isolated from meningoencephalitis in sheep. Int. J. Antimikroba. Agents 17:215-220.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.

## Lampiran

Tabel lampiran 1. Hasil Pengujian Warna

Panelis	kode sampel								jumlah
	Ss1	Ss2	Ss3	Ss4	Ss5	Ss6	Ss7	Ss8	
p1	6	4	6	5	5	4	4	4	38
p2	6	4	4	6	6	4	5	5	40
p3	5	5	5	4	5	3	4	4	35
p4	4	5	6	4	5	4	6	6	40
p5	5	5	5	5	6	4	4	5	39
p6	5	4	4	5	5	3	5	5	36
p7	4	5	5	4	4	4	4	5	35
Jumlah	35	32	35	33	36	26	32	34	263
rata-rata	5	4.57	5	4.71	5.14	3.71	4.57	4.86	37.57143

Tabel Lampiran 2. Bau atau aroma.

panelis	kode sampel								jumlah
	Ss1	Ss2	Ss3	Ss4	Ss5	Ss6	Ss7	Ss8	
p1	6	5	5	6	6	6	6	5	45
p2	6	5	6	6	6	6	6	6	47
p3	5	6	5	6	6	5	6	5	44
p4	6	5	5	6	5	5	5	6	43
p5	5	6	6	5	6	6	6	6	46
p6	5	5	5	5	5	6	6	6	43
p7	6	6	5	6	6	6	6	6	47
jumlah	39	38	37	40	40	40	41	40	315
rata-rata	5.57	5.43	5.29	5.71	5.71	5.71	5.86	5.71	45

Tabel Lampiran 3. Pengujian Konsistensi

panelis	kode sampel								jumlah
	Ss1	Ss2	Ss3	Ss4	Ss5	Ss6	Ss7	Ss8	
p1	1	2	4	2	4	2	2	4	21
p2	1	3	4	2	4	2	3	2	21
p3	1	3	4	3	5	3	2	2	23
p4	2	2	4	2	5	3	2	3	23
p5	3	2	5	1	5	2	2	3	23
p6	2	3	4	2	3	1	3	3	21
p7	2	3	5	2	4	2	2	2	22
jumlah	12	18	30	14	30	15	16	19	154
rata-rata	1.71	2.57	4.29	2.00	4.29	2.14	2.29	2.71	22.00

Table Lampiran 4. Pengujian berat jenis susu

sapi	hasil pengujian bj	suhu	nilai
sapi 1	28.2	32	1.027
sapi 2	28.2	32	1.027
sapi 3	27.1	32	1.026
sapi 4	29.1	32	1.028
sapi 5	29.1	33	1.028
sapi 6	27.1	32	1.026
sapi 7	29.1	32	1.028
sapi 8	29.1	32	1.028

Table lampiran 5. Pengujian alkohol

sapi	hasil		
	" + ( positif )	" - ( negatif )	" ragu-ragu
Ss1			±
Ss2	" +		
Ss3	" +		
Ss4	" +		
Ss5	" +		
Ss6			±
Ss7	" +		
Ss8	" +		

Table lampiran 6. Pesentase asam laktat

sampel	NAOH	Berat sampel	NILAI
1	0.4	1.9	0.189474
2	0.3	1.9	0.142105
3	0.4	1.9	0.189474
4	0.4	1.9	0.189474
5	0.4	1.9	0.189474
6	0.4	1.9	0.189474
7	0.3	1.9	0.142105
8	0.3	1.9	0.142105

Table Lampiran 7. Perhitungan jumlah bakteri

SAMPEL	Jumlah bakteri NA	Jumlah Bakteri LSA
Ss1	36400	1000
Ss2	47000	300
Ss3	48700	700
Ss4	38000	1700
Ss5	49000	3700
Ss6	73600	700
Ss7	46300	1300
Ss8	37200	40100

Tabel Lampiran 8. Perhitungan jumlah Total Bakteri

sampel	NA	LSA
1	4.56	3
2	4.67	2.48
3	4.69	2.85
4	4.58	3.23
5	4.69	3.57
6	4.87	2.85
7	4.67	3.11
8	4.57	4.60
JUMLAh	37.29	25.68
Rata-rata	4.66	3.21

Tabe Lampiran 8. Rata – rata hasil kuisisioner .

no	Keadaan sebelum di perah	Kriteria higienitas	Skors
1	Sanitasi pekerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak memakai baju khusus</li> <li>- memakai penutup kepala</li> <li>- Mencui tangan</li> <li>- Tidak mencuci tangan dengan sabun</li> </ul>	2
2	Kebersihan sapi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sapi dimandikan sebelum diperah</li> <li>- Ambing tidak dicuci air hangat</li> <li>- Ambing sapi tidak dilap</li> <li>- Ekor sapi tidak diikat sebelum diperah</li> </ul>	1
3	Kebersihan kandang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kandang dibersihkan sebelum diperah</li> <li>- Kandag disuse dengan air</li> </ul>	2
4	Kebersihan milk can	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan milk can</li> <li>- Milk can dicuci sebelum diprah</li> <li>- Milk can tidak dicuci dan dikeringkan sebelum digunakan</li> <li>- Milk can tidak dicuci setelah di pakai.</li> </ul>	2
	jumlah		7
	Rata-rata		1,75

Keterangan: 0 = sangat tidak higienitas

1 = tidak higienis

2 = kurang higienis

3 = cukup higienis

4 = higienis



## DOKUMENTASI

Kondisi kandang. Pengujian alkohol, berat jenis, % asam laktat, perhitungan bakteri:



## RIWAYAT HIDUP



**Warni** dilahirkan pada tanggal 8 Juni 1991 di Desa Tanete Allakuang Kecamatan Martenggae Kabupaten Sidrap Provinsi Sulawesi Selatan. Penulis adalah anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan H. Rahim dan Hj. Pahira. Pada tahun 1997 penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar Negeri dua allakuang dan tamat pada tahun 2003. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan ke SLTP N 2 Pangajenne sidenreng rapping, tamat pada tahun 2006. Kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Pangajenne sidenreng rapping pada tahun 2006 dan tamat pada tahun 2009. Pada tahun yang sama pula, penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri dan lulus melalui Seleksi Nasional Perguruan Tinggi Negeri (SNPTN) di Jurusan Produksi Ternak, Program studi THT, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.