

**PERBANDINGAN JUMLAH MIKROBA PRODUK SUSU SINJAI
KEMASAN PLASTIK DAN CUP PADA WAKTU PENYIMPANAN**

BERBEDA

SKRIPSI



NENNA MAYASARI

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Terima	31 / 7 / 08
Asal Dikirim	FAK. PETERNAKAN
Bar. / No. /	1 eks
Manajemen	Halteah
Inventaris	69



SER-PT08
MAY
P

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2008

**PERBANDINGAN JUMLAH MIKROBA PRODUK SUSU SINJAI
KEMASAN PLASTIK DAN *CUP* PADA WAKTU PENYIMPANAN BERBEDA**

SKRIPSI

OLEH

**NENNA MAYASARI
1 111 01 060**

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

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2008

Judul Penelitian : Perbandingan jumlah Mikroba Produk Susu Sinjai Kemasan Plastik dan Cup Pada Waktu Penyimpanan Berbeda

Bidang yang diteliti : Mikrobiologi
Peneliti

Nama : Nenna Mayasari

No Pokok : 1 111 01 060

Jurusan : Produksi Ternak

Skripsi Telah Dperiksa
Dan Disetujui Oleh :

Prof. Dr. drh. Lucia Muslimin, M.Sc
Pembimbing Utama

Dr. Ir. Rr. Sri Rachma AB, M.Sc
Pembimbing Anggota

Mengetahui



Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc



Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 23 Juli 2008

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur ke hadirat **Allah Subhana Wata'ala** atas segala berkah dan dan karunia yang senantiasa dianugerahkan kepada penulis. Semoga segala Berkah dan Usaha ini menjadi dorongan dan semangat dalam menyelesaikan studi.

Pada kesempatan ini dengan rasa hormat penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya dengan penuh ketulusan dan penghargaan setinggi-tingginya kepada **Ibu Prof. Dr. Drh. Lucia Muslimin, M.Sc** selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukannya yang padat, untuk mengarahkan penulis sejak persiapan rencana penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini, terima kasih atas segala nasehat dan **SEMANGAT** yang telah diberikan kepada penulis. **Ibu Dr.Ir. Rr. Sri Rachma AB, M.Sc** selaku pembimbing anggota sekaligus pembimbing akademik penulis yang **PALING TERISTIMEWA** yang tidak pernah bosan memberi bimbingan, dukungan, arahan dan semangat kepada penulis. Sungguh suatu kebanggaan telah dibimbing oleh mereka berdua.

Ucapan terima kasih yang sama penulis ucapkan kepada **Bapak Dekan Fakultas Peternakan, Ketua dan Sekretaris Jurusan Produksi Ternak**. Terimah Kasih kepada **Bapak Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc**, **Bapak Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Garantjang, M.Sc**, **Bapak Prof. Dr. Ir. Surung Karo-karo, M.Sc**, **Bapak Dr. Ir. Djoni Prawira Rahardja, M.Sc**, **Ibu drh. Farida Nur Yuliaty, M.Si**, **Ibu Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc** yang telah memberikan banyak masukan saat penulisan skripsi.

Ucapan terima kepada **Mama Musdalifa tercinta dan Bapak H. Ahmad Saleh Rasyid** atas doa dan dorongan yang diberikan kepada penulis. **Ibunda Dr. Fatmaemy Namudin, Mkes dan Bapak Rudi Hidayat Zakaria** yang senantiasa menyertai langkah

penulis sedari SLTP sampai akhirnya penulis menyelesaikan studi di universitas, terima kasih banyak atas perhatian, pengertian, cinta, semangat dan segala pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis, tak ada kata yang dapat mewakili rasa ini, khususnya terhadap **Ibunda**. Adikku **Dyfat, Sikembar Dini/Dina, Dian**, yang selalu menjadi penyejuk hati bagi penulis.

Terima kasih juga saya ucapkan kepada **Kel. Besar Dr. Ir. Ardin Tjatjo, MP**, Khususnya **Ibu Ir. Sulfina Namudin, M.si** atas segala perhatian dan dorongan yang berikan kepada penulis. **Kel. Besar H. Basir** khususnya **St. Khadijah Basir Amd, Ir. Dahliawati, Sri Kandi, S.Pd, Sukmawati, SE** dan **abangku Rido S.Kom**. **Kel Besar dr. Anis Irawan Makkatutu, SpKk** atas perhatiannya pada saat penulis sakit, khususnya **Ibu Dra. Selfiana** yang banyak memberi nasehat dan semangat kepada penulis. **Dra. Asriani Namuddin** ditengah kesibukannya yang padat, telah meluangkan waktunya mengarahkan dan memberi referensi kepada penulis.

Terima kasih teman seangkatan '**Tanduk 01**' khususnya **Iwan, Laode Kasmilahi, S.Pt, Andi Hamka S.Pt, Erik-Makmur, S.Pt, Rara, S.Pt, Suryo, S.Pt, Ema, S.Pt, Ardi, S.Pt, Gusdin, S.Pt, Tri Agus, S.Pt, Fredi, S.Pt, Marnia, S.Pt** atas segala bantuan dan dukungannya kepada penulis. **Rahman Hakim, S.Pt, Faizah Asiz, SE** yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir penulis. Adik tingkatku **Hardiyanti Angkayani, Lexi, Ujang, Kiki Arizona**. Teman-teman di **JILC divisi Biologi** khususnya **kakak Fate, kakak Didin, Isra, Anet, Andri, Anet dan Khalik** atas segala saran dan canda tawanya. **Dr. Eny Murtini Sutomo, Mkes** terima kasih banyak atas segala nasehat dan segala petuah yang diberikan kepada penulis dalam hal apapun itu. Sahabatku **Ayu Rahayu, Feby Febrianti, Enceng Mallarangeng** dan

Mike yang tidak pernah bosan mendengar curahan hatiku sedari SMU, terima kasih banyak sahabat.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Olehnya itu, kritik dan sarannya yang bersifat konstruktif penulis harapkan, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kemajuan dunia usaha peternakan.

Makassar, 21 Juli 2008

Penulis

Nenna Mayasari

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	x
PENDAHULUAN	
TINJAUAN PUSTAKA	
Pengertian Air Susu.....	3
Komposisi Air Susu.....	4
Metode Penanganan Air Susu.....	5
Sifat-sifat Fisik Air Susu.....	6
Mikroba dalam Air Susu.....	7
Kemasan Air Susu Pasterurisasi.....	10
Uji Methylene Blue.....	11
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat.....	13
Materi Penelitian.....	13
Metode Penelitian.....	13
Prosedur Penelitian.....	14
Parameter yang Diukur.....	15
Analisis Data.....	15

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Perkiraan Jumlah Bakteri.....	17
Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Perkiraan Jumlah Bakteri.....	19
Interaksi Kemasan dan Lama Penyimpanan.....	21

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.....	23
Saran.....	23

DAFTAR PUSTAKA.....	24
---------------------	----

LAMPIRAN.....	27
---------------	----

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	39
---------------------------	----

DAFTAR TABEL

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Batas Maksimum Cemaran Mikroba Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI).....	8
2.	Pengelompokkan Kualitas Air Susu Berdasarkan Jumlah Bakteri.....	12

DAFTAR GAMBAR

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-Rata Jumlah Bakteri Susu Pasteurisasi Kemasan Plastik dan <i>Cup</i>	17
2.	Rata-Rata Waktu Reduktase Susu Kemasan Plastik dan <i>Cup</i>	19

DAFTAR LAMPIRAN

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Analisis Perkiraan Jumlah Bakteri Susu Pasteurisasi terhadap Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Berbeda.....	28
2.	Hasil Pengukuran Uji Reduktase (Waktu Reduksi) Susu Pasteurisasi Kemasan Plastik dan <i>Cup</i> dengan Lama Penyimpanan Berbeda.....	36
3.	Hubungan antara Perkiraan Jumlah dengan Waktu Reduktase Susus.....	38
4.	Klasifikasi Susu Berdasarkan Uji Reduktase Susu.....	38

ABSTRACT

The compared of microbial among on both plastic wrap and cup package of Sinjai milk ('Produksi Susu Sinjai) at different time storages. (Under supervisor : Prof. **Dr. drh. Lucia Muslimin, M.Sc** as main Supervisor and **Dr. Ir. Rr. Sri Rachma. AB, M.Sc** as Member Supervisor).

The aim of the research was to know to cmparated the effect of pasteurized of milk that packed on bacterial contamination in Sinjai milk that was opened from packed. The research was conduced in September 2007 to Mey 2008 in microbiology laboratorium, Animal Husbandry Departement, Hasanuddin University.

The research was designed by randomized completely design with factorial pattern (2X5) and 5 replication. Factor A were packed plastic and cup. Factor B were duration of Storage at the room temperature (B1 = 0, B2 = 2, B3 = 4, B4 = 6, B5 = 8 hour).

Analysis of varians shows that plastic and cup significantly different ($P < 0,01$) on bacterial contamination. Where as duration of storage were significantly of pasteurized milk. There was interaction of storage and the kind of palstic and cup of milk and duration of storage pasteurized milk.

RINGKASAN

Nenna Mayasari Perbandingan Jumlah Mikroba Produk Susu Sinjai Kemasan Plastik dan *Cup* pada Waktu Penyimpanan Berbeda. (Di bawah bimbingan: Prof. Dr. Ir. Lucia Muslimin, M. Sc sebagai pembimbing utama dan Dr. Ir. Rr. Sri Rachma, AB, M. Sc sebagai pembimbing anggota).

Perbandingan Jumlah Mikroba Produk Susu Sinjai Kemasan Plastik dan *Cup* pada Waktu Penyimpanan Berbeda. Penelitian ini Tujuan untuk membandingkan pengaruh kemasan susu dan jumlah bakteri yang terdapat dalam produk susu Sinjai yang telah dibuka kemasannya dan disimpan pada suhu kamar dengan waktu penyimpanan berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar yang berlangsung pada bulan September 2007 sampai Mei 2008.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola factorial 2 x 5 dengan 5 kali ulangan, dengan perlakuan kemasan plastic sebagai factor A1 dan kemasan *Cup* sebagai faktor A2. Faktor B sebagai lama penyimpanan yaitu B1 = 0 jam, B2 = 2 jam, B3 = 4 jam, B4 = 6 jam dan B5 = 8 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kemasan plastic dan cup berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perkiraan jumlah bakteri, sedangkan lama penyimpanan sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap perkiraan jumlah bakteri. Terdapat interaksi antara lama penyimpanan dengan lama penyimpanan

PENDAHULUAN

Konsumsi air susu di Indonesia pada tahun 2000 meningkat dari 4,68 liter/kapita/tahun menjadi 6,5 liter/kapita/tahun, sangat jauh tertinggal dari Malaysia 20 liter/kapita/tahun dan butuh 600 tahun untuk mencapai tingkat konsumsi di Amerika yang mencapai 100 liter/kapita/tahun (Khomsan, 2006). Umumnya air susu yang dikonsumsi masyarakat adalah susu bubuk cair (susu pasteurisasi, susu *Ultra High Temperature*) maupun susu bubuk.

Air susu segar menurut Standar Nasional Internasional (SNI) merupakan cairan yang berasal dari ambung (tempat penampungan air susu) sapi sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, di mana kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apa pun dan belum mendapat perlakuan apa pun (Astawan, 2005). Akan tetapi dalam prakteknya sangat kecil peluang untuk mengkonsumsi air susu segar yang sesuai dengan definisi Standar Nasional Internasional (SNI).

Air susu produk hasil pengawetan secara pasteurisasi dengan metode *High Temperature Short Time* (HTST) suhu 75 °C, selama \pm 15 detik yang diproduksi oleh kelompok Tani Batu Leppa, Desa Gunung Perak, Kecamatan Sinjai Barat, Kabupaten Sinjai dikenal dengan susin (susu Sinjai). Produk susin ini dikemas dengan plastik bentuk *cup* jenis *proviniletilen* dan transparan. Akan tetapi susu pasteurisasi umumnya dikemas dalam kotak karton dengan bagian atas menyerupai bentuk atap (limas segi empat).

Susu pasteurisasi dapat bertahan selama satu minggu terhitung sejak tanggal produksi apabila disimpan di dalam lemari pendingin, tetapi pada suhu kamar dalam keadaan tertutup susu pasteurisasi hanya dapat bertahan selama dua hari. Oleh karena itu kemasan air susu yang telah dibuka sebaiknya langsung dihabiskan atau disimpan di lemari pendingin. Sebab air susu merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri, mengingat besarnya kontaminasi bakteri merupakan standar akan kualitas air susu itu sendiri.

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan tersebut maka dikemukakan rumusan masalah adalah berapa besar bakteri yang terdapat pada susin kemasan plastik dan *cup* yang telah dibuka dan disimpan pada suhu kamar dengan waktu penyimpanan berbeda.

Sebagai hipotesis diduga terdapat perbedaan jumlah bakteri pada susin antara kemasan plastik dan *cup* yang telah dibuka kemasannya dan disimpan pada suhu kamar dengan waktu penyimpanan berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh kemasan air susu dan jumlah bakteri yang terdapat dalam produk susin yang telah dibuka kemasannya dan disimpan pada suhu kamar dengan waktu penyimpanan berbeda.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan peneliti, memberikan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat, sedangkan untuk produsen dapat menambah pengetahuan bagaimana menghasilkan produk susu bermutu tinggi.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Air Susu

Dalam SK Dirjen Peternakan NO 17 tahun 1983, dijelaskan definisi air susu adalah air yang berasal dari ambing yang meliputi susu segar, susu murni, susu pasteurisasi dan susu sterilisasi. Susu segar adalah air susu murni yang tidak mengalami proses pemanasan. Susu murni adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat tanpa pengurangan atau penambahan suatu komponen atau bahan lain (Ikhsan, 2007). Menurut Riyadh (2007), air susu adalah produk berupa cairan yang dihasilkan oleh kelenjar susu pada mamalia betina yang mengandung zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Sedangkan menurut Astawan (2006), air susu merupakan sumber gizi terbaik bagi mamalia yang baru melahirkan dan air susu disebut sebagai makanan yang hampir sempurna karena kandungannya zat gizinya yang lengkap. Menurut Sartika (2007), Air susu merupakan komoditas yang paling banyak dikonsumsi masyarakat di dunia, karena air susu memiliki zat-zat gizi yang hampir sama kualitasnya dengan air susu ibu (ASI).

Survey yang dilakukan oleh Grocer Journal of California pada bulan September 1982 bahwa di Amerika produk makanan yang mengandung air susu merupakan kategori makanan yang paling banyak dikonsumsi. Hanya enam % orang Amerika yang tidak mengkonsumsi makanan yang mengandung air susu dengan asumsi air susu dapat membuat diet menjadi gagal dan menghambat penurunan berat badan (Marilyn, 2004).

Komposisi Air Susu

Air susu mengandung air (water), lemak susu (milk fat), bahan kering tanpa lemak (solids non fat), protein, laktosa, mineral, asam (sitrat, asetat, laktat, oksalat), enzim (peroksida, katalase, pospatase, lipase), gas (oksigen, nitrogen) dan vitamin (vit A, vit C, vit D, tiamin, riboflavin). Air susu memiliki komponen spesifik seperti 2,4 % - 5,5 % lemak susu, 3,25 % kasein (protein susu) dan 4,70 % laktosa (karbohidrat susu). Air susu umumnya mengandung protein dan kalsium, vitamin D dan vitamin K untuk pembentukan tulang, vitamin B12 dan riboflavin untuk kesehatan kardiovaskular, vitamin A sebagai sistem imun, iodine merupakan mineral penting untuk pembentukan tiroid (thyroid), biotin mengubah asam pantothenik menjadi vitamin B sebagai sumber tenaga, potassium dan magnesium untuk kardiovaskular, tiamin membantu daya ingat. Persentase atau jumlah dari masing-masing komponen sangat bervariasi karena dipengaruhi berbagai faktor seperti bangsa (breed) sapi (Ikhsan, 2007). Hal ini sesuai dengan pendapat Daniar (2007), komposisi air susu berbeda antar spesies.

Menurut Buckle, Edwards, Fleet dan Wotton (1987), komposisi air susu dipengaruhi oleh faktor-faktor dari luar seperti pemalsuan air atau bahan lain, aktivitas bakteri, kurang aduk dalam pengambilan sampel dan faktor-faktor lain yang sejenis. Sedangkan menurut Sediaoetama (2004), komposisi air susu yang telah dikemas sama dengan komposisi air susu segar.

Metode Penanganan Air Susu

Pasteurisasi merupakan perlakuan panas yang diberikan pada bahan baku dengan suhu dibawah titik didih $100,16^{\circ}\text{C}$. Teknik ini digunakan untuk mengawetkan bahan pangan yang tidak tahan suhu tinggi. Pasteurisasi tidak mematikan semua mikroorganisme tetapi hanya yang bersifat patogen dan tidak membentuk spora. Proses ini sering diikuti dengan teknik lain misalnya pendinginan atau pemberian gula dengan konsentrasi tinggi (Nurhidayat, 2007).

Menurut Astawan (2006), susu pasteurisasi merupakan air susu yang berikan perlakuan panas sekitar $63 - 72^{\circ}\text{C}$ selama 15 detik yang bertujuan membunuh bakteri patogen. Susu pasteurisasi harus disimpan pada suhu rendah sekitar $5 - 6^{\circ}\text{C}$ dan memiliki umur simpan hanya sekitar 14 hari.

Beberapa cara pasteurisasi dengan panas yang telah dikembangkan dan umum dikenal ada dua cara yaitu metode Holder atau High Temperature Short Time (HTST), yaitu proses pemanasan air susu pada suhu $71,7 - 75^{\circ}\text{C}$ selama 15 - 16 detik dan Low Temperature Long Time (LTLT), yaitu proses pemanasan air susu pada suhu 61°C selama 30 menit (Malaka, 2002).

Menurut Fardiaz (1997), pasteurisasi susu mungkin saja masih mengandung mikroba lain karena proses ini tidak ditujukan untuk memusnahkan semua mikroba dalam bahan pangan. Dengan demikian makanan yang dipasteurisasi mempunyai masa penyimpanan yang terbatas, karena mikroba non patogen dan pembusuk masih ada dan dapat berkembang biak. Air susu yang dipasteurisasi dapat disimpan didalam refrigerator selama 1 minggu tanpa terjadi penambahan cita rasa, tetapi bila air susu tersebut disimpan pada suhu kamar maka akan menjadi busuk setelah 1 sampai 2 hari.

Sifat-Sifat Fisik Air Susu

Warna air susu dapat berubah dari satu warna ke warna yang lain, tergantung dari bangsa ternak, jenis pakan, jumlah lemak, bahan padat dan bahan pembentuk warna. Warna air susu berkisar dari putih kebiruan hingga kuning keemasan. Warna putih dari air susu merupakan dispersi dari refleksi cahaya atau globula lemak dan partikel koloid dari kasein dan kalsium fosfat, warna kuning karena adanya lemak dan karoten yang larut, warna biru pada air susu menandakan adanya campuran air, warna merah pada air susu kemungkinan terdapat darah atau sapi menderita mastitis (Eniza, 2004).

Menurut Suprpto (2007), air susu normal mempunyai bobot jenis rata-rata 1,028. Apabila air susu encer maka bobot jenis air susu menjadi turun atau dibawah standar. Sedangkan menurut Hadiwiyoto (1994), air susu normal mempunyai bobot jenis berkisar antara 1,028-1,29. Variasi bobot jenis terjadi karena adanya perbedaan besarnya kandungan lemak, laktosa dan garam-garam mineral.

Komponen rasa dan bau, berperan penting dalam menentukan kualitas air susu. Air susu terasa sedikit manis disebabkan oleh laktosa, rasa asin berasal dari klorida, sitrat dan garam mineral lainnya. Cita rasa yang kurang normal mudah berkembang didalam air susu antara lain (1). Faktor fisiologis, seperti cita rasa pakan misalnya alfalfa, bawang merah, bawang putih dan cita rasa algae yang akan masuk kedalam air susu jika bahan tersebut mencemari pakan dan air minum sapi, (2). Faktor enzim proteolitik yang menghasilkan cita rasa tengik (Eniza, 2006).

Menurut Hadiwiyoto (1994), rasa air susu sedikit manis tetapi aroma air susu untuk setiap orang sering tidak sama karena selera yang berbeda. Aroma air susu akan terasa nyata jika dibiarkan beberapa jam terutama pada suhu kamar. Kandungan laktosa

yang tinggi dan kandungan klorida di duga menyebabkan air susu berbau garam. Umumnya pada awal laktasi air susu mempunyai rasa asin. Aroma dan rasa susu dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor misalnya jenis pakan yang diberikan.

Mikroba dalam Air Susu

Mikroorganisme adalah sebuah organisme kehidupan yang terlalu kecil untuk dilihat dengan mata telanjang. Ukuran yang digunakan untuk mikroorganisme adalah mikrometer (μm); $1 \mu m = 0.001$ milimeter; 1 nanometer (nm) = $0.001 \mu m$. Mikroorganisme dapat ditemukan di mana - mana dan sangat berperan dalam semua kehidupan di muka bumi. Mikroorganisme dapat menyebabkan atau mencegah pembusukan, atau bahkan menyebabkan penyakit (Astawan, 2006).

Menurut Astawan (2006), bakteri asam laktat (BAL) adalah salah satu bakteri penting dalam kehidupan manusia. Bakteri asam laktat termasuk bakteri gram positif fakultatif dan secara umum tidak berbahaya bahkan dibutuhkan oleh manusia dan hewan. Bakteri asam laktat banyak ditemukan di sekeliling kita, misalnya di sekitar vagina dan di dalam usus halus. Bakteri asam laktat juga sangat berperan dalam membantu proses pencernaan. Bakteri asam laktat mampu memproses karbohidrat dalam susu (laktosa) menjadi asam laktat. Mereka secara natural ada dalam air susu murni dan secara luas digunakan sebagai kultur starter dalam produksi berbagai macam produk olahan fermentasi susu.

Bakteri Coliform, merupakan bakteri berbentuk batang (rod), gram negatif dan bersifat fakultative anaerob. Coliform akan memproduksi Adenosine Triphosphate (ATP) apabila berada dalam lingkungan yang tersedia oksigen. Apabila oksigen tidak

tersedia, organisme ini akan memproduksi asam laktat dan alkohol. Coliform aktif tumbuh pada suhu sekitar 37° C. Organisme ini dapat menyebabkan pembusukan yang cepat pada air susu karena mampu melakukan fermentasi pada laktosa pada suhu sekitar 35° C dan sekaligus juga memproduksi asam dan gas serta mampu mendegradasi protein pada air susu. Coliform adalah organisme indicator artinya kehadiran coliform merupakan indikator yang baik bahwa sesuatu itu telah terkena kontaminasi. Coliform dapat dimatikan dengan proses HTST. *Escherichia coli* (*E-coli*) merupakan salah satu anggota dari kelompok coliform dan dapat melakukan fermentasi gula susu (laktosa) pada suhu 44°C (Astawan, 2006). Spesifikasi persyaratan mutu batas cemaran mikroba pada air susu menurut Standar Nasional Indonesia (01-6366-2000) disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Batas Maksimum Cemaran Mikroba Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI).

Jenis Cemaran Mikroba	Batas Maksimum Cemaran Mikroba			
	Susu Segar	Susu Pasteurisasi	Susu Bubuk	Susu Steril/UHT
Jumlah Total	1 X 10 ⁶	< 3 X 10 ⁴	5 X 10 ⁴	<10/0,1
Coliform	2 X 10 ⁶	< 0,1 X 10 ⁴	0	0
E. coli	0	0	0	0
Enterococci	1 X 10 ²	1 X 10 ²	1 X 10 ¹	0
Staphylococcus aureus	1 X 10 ²	1 X 10 ¹	1 X 10 ¹	0

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2000).

Menurut Astawan (2006), beberapa bakteri patogen dalam air susu segar dan produk air susu yang masih menjadi perhatian saat ini antara lain: *Bacillus cere*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella spp*, *Escherichia coli* O157: H7, *Campylobacter jejuni*. Beberapa spesies dan keturunan dari *Bacillus*, *Clostridium*,

Cornebacterium, *Arthrobacter*, *Lactobacillus*, *Microbacterium*, *Micrococcus* dan *Streptococcus* dapat bertahan pada temperatur pasteurisasi dan sekaligus mampu tumbuh pada suhu dalam ruang pendingin yang pada akhirnya dapat menyebabkan masalah kerusakan dan pembusukan pada bahan makanan terutama air susu.

Air susu disebut telah rusak apabila terdapat perubahan dalam tekstur, warna, bau dan rasa sehingga air susu tersebut sudah tidak patut lagi dikonsumsi oleh manusia. Kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme dalam makanan sering melibatkan degradasi dari zat-zat nutrisi seperti protein, karbohidrat dan lemak, baik oleh mikroorganisme itu sendiri maupun enzim yang diproduksinya. Secara umum mikroorganisme yang berperan dalam hal ini adalah organisme psikotrof. Meskipun kebanyakan dari kelompok ini dapat dihancurkan pada temperatur pasteurisasi, namun beberapa jenis mikroorganisme seperti *Pseudomonas fluorescens* dan *Pseudomonas fragi* dapat memproduksi proteolitik dan lipolitik enzim yang stabil pada suhu tinggi dan dapat menyebabkan kerusakan (Astawan, 2006).

Menurut Astawan (2006), ada beberapa faktor yang berhubungan dengan daya hidup dan pertumbuhan dari mikroorganisme pada sebuah bahan makanan (faktor intrinsik), di antaranya adalah: kandungan nutrisi, kandungan air, derajat keasaman (pH), kandungan oksigen, struktur biologi, kandungan antimikroba. Sedangkan faktor ekstrinsik yang berpengaruh terutama yang berkaitan dengan lingkungan tempat bahan makanan tersebut disimpan, yaitu suhu, kelembaban relatif, dan kandungan gas yang ada disekitar bahan makanan.

Kemasan Air Susu Pasteurisasi

Pengemasan merupakan pewadahan atau pengepakan dan merupakan salah satu cara pengawetan produk makanan dan minuman, karena pengemasan dapat memperpanjang umur simpan. Bahan pengemasan yang digunakan bervariasi mulai dari bahan kertas, gelas, fiber, laminasi dan plastik. Kemasan *Provietilen*, *poli etilen*, *polostiren (VCR)*, *poly choloride (PVC)* dan *vinylidene choloride resin (VCR)* merupakan kemasan plastik (*clearpack*) yang paling sering digunakan. Kemasan *provinietilen* adalah kemasan plastik yang lebih tebal sedangkan *poli etilen* adalah kemasan plastik bening atau transparan. Kemasan ini relatif aman digunakan sebagai wadah produk makanan dan minuman kecuali VCR, PVC dan VCR mengandung karsinogenik yang dapat menyebabkan kanker (Zulfa, 2001).

Menurut Fujimoto (2004), kemasan plastik mengandung monomer-monomer kimia, dimana perpindahan monomer-monomer plastik kedalam bahan makanan dan minuman dapat dipicu oleh beberapa hal diantaranya panas, asam, lemak dan sinar matahari secara langsung. Sedangkan menurut Priyanto (2008), di dalam plastik terdapat bahan non plastik yang disebut aditif berupa zat-zat dengan berat molekul rendah yang dapat berfungsi sebagai pewarna, antioksidan, penyerap sinar ultraviolet dan anti lekat. Bahan kemasan plastik merupakan penghalang yang baik masuknya bakteri kedalam produk minuman yang dikemas, tetapi penutup kemasan merupakan sumber utama dari kontaminasi. Kemasan yang dilipat atau dipres merupakan penutup kemasan yang kurang baik. Penyebab kontaminasi bakteri bakteri pada produk minuman juga disebabkan kontaminasi dari udara atau air yang masuk melalui lubang pada kemasan

yang ditutup secara hermetis, penutupan yang tidak sempurna, pengaturan suhu pada proses sealer kurang baik (Elisa, 2008).



Uji Methylene Blue

Methylene blue biasanya disebut *Methylthionine hydrochloride* dengan rumus kimia $C_{16}H_{11}N_3S_2Cl_2$. Merupakan cairan berkonsentrasi rendah yang berisi elektron NADH-dependent methamoglobin. Secara umum methylene blue berisi Zinc chloride dan air (Dollery, 1991).

Menurut Benny (2004), uji *methylene blue* digunakan untuk menilai kualitas bakteriologis susu segar. Pewarnaan *methylene blue* akan menyebabkan warna biru pada susu. Warna biru akan semakin berkurang sebagai akibat pertumbuhan bakteri yang menyerap oksigen dari pewarna, sehingga warna biru akan menghilang dari air susu. Semakin lama pudarnya warna menunjukkan semakin tinggi kualitas air susu yang diperiksa. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1989), uji *methylene blue* didasarkan pada kemampuan hidup bakteri di dalam air susu untuk tumbuh dan menggunakan oksigen yang terlarut, sehingga menyebabkan penurunan kekuatan oksidasi – reduksi menjadi *methylene blue*. Waktu reduksi yaitu perubahan warna biru menjadi putih dan dianggap selesai jika kira-kira empat perlima bagian dari sampel air susu yang terdapat dalam tabung berubah menjadi putih. Semakin lama hilangnya warna biru pada air susu semakin baik keadaan air susu yang diuji. Kriteria pengelompokan kualitas air susu berdasarkan jumlah bakteri, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengelompokan Kualitas Air Susu Berdasarkan Jumlah Bakteri

Waktu Reduksi Methylene Blue (jam)	Perkiraan Jumlah Koloni ($\times 10^4$)
0,5 – 3,5	80 atau lebih
4	40
4,5	25
5	15
5,5	10
6	6
6,5-8	2,5
8	1

Sumber : Fardiaz (1989)

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2007 – Mei 2008, bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

1. Sampel

Susu Sinjai Pasteurisasi kemasan plastik 100 ml

Susu Sinjai Pasteurisasi Kemasan *cup* 100 ml

2. Larutan

Larutan yang digunakan adalah larutan *methylene blue*

1. Alat – alat

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Tabung reaksi, aluminium foil, pipet tetes 5 ml, pipet tetes 10 ml, bunsen, rak tabung, gunting, kertas tabel, jam

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 2 X 5 dengan 5 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu :

⊖ Faktor 1 : Jenis Susu (A)

A1: Susu Sinjai Pasteurisasi Kemasan Plastik

A2: Susu Sinjai Pasteurisasi Kemasan *Cup*

⊖ Faktor 2 : Lama Penyimpanan (B)

B1: 0 Jam (kontrol)

B2: 2 Jam

B3: 4 Jam

B4: 6 Jam

B5: 8 Jam

Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Prosedur penelitian.

Metode uji reduktase (Fardiaz, 1989) sebagai berikut :

1. 10 ml sampel air susu dimasukkan di dalam tabung reaksi steril kemudian ditambahkan 1 ml larutan *methylene blue*.
2. Sampel air susu dibolak balik sampai homogen dengan *methylene blue*.
3. Pengamatan dilakukan berdasarkan waktu pengamatan 0 jam,, 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam dan waktu reduksi dicatat (*methylene blue reduction time /MBRT*), yaitu waktu di mana empat per lima bagian sampel air susu di dalam tabung telah berubah warna menjadi putih.



Parameter yang diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah berdasarkan waktu reduktase dalam air susu pada setiap kemasan Susin pada suhu kamar.

Analisis Data

Model statistik yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$i = 1,2$ (jenis susu)

$j = 0, 2, 4, 6, 8$ (lama penyimpanan)

$k = 1, 2, 3, 4,5$ (ulangan)

Keterangan :

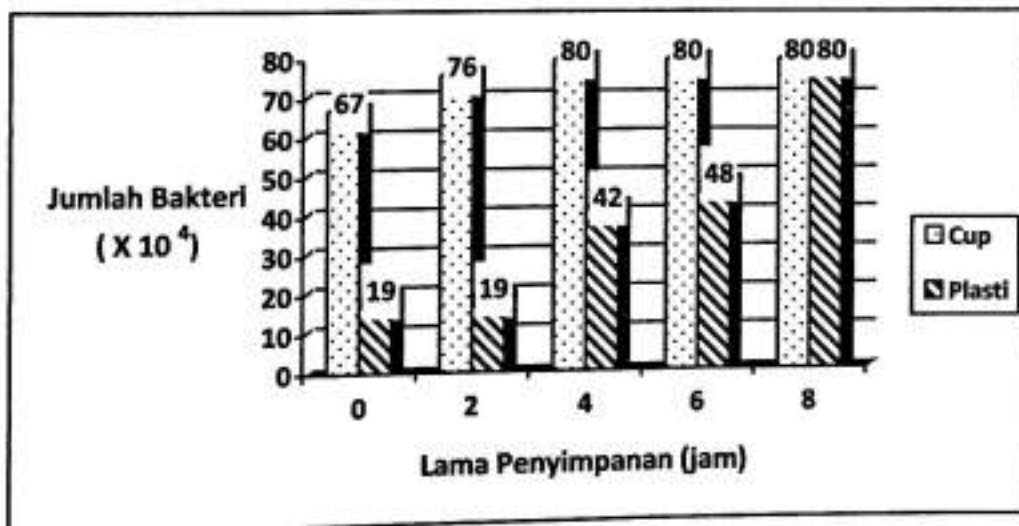
- Y_{ijk} = Jumlah bakteri pada pengamatan ke-k yang memperoleh perlakuan (taraf ke-i dari faktor jenis susu dan taraf ke-j dari faktor lama pengamatan)
- μ = Nilai tengah umum (rata-rata yang sebenarnya) dari jumlah bakteri
- K_k = Pengaruh kelompok ke-k (minggu)
- α_i = Pengaruh perlakuan jenis susu ke-i terhadap jumlah bakteri
- β_j = Pengaruh lama penyimpanan ke-j terhadap jumlah bakteri
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = Interaksi antara jenis susu ke-i dan lama penyimpanan ke-j
- ϵ_{ijk} = Pengaruh galat (pada pengamatan ke-k dari jenis susu ke-i yang memperoleh lama penyimpanan ke-j)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penanganan kebersihan air susu harus dimulai dari tingkat peternak hingga pemasaran agar kualitas susu terjaga dengan baik. Bila terdapat bakteri pada air susu, maka kemungkinan telah terjadi kontaminasi. Uji reduktasi penting untuk pemeriksaan susu karena semakin cepat susu tereduksi menunjukkan bahwa susu makin banyak mengandung bakteri.

Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Perkiraan Jumlah bakteri

Berdasarkan hasil penelitian memperlihatkan bahwa jumlah bakteri pada susin pasteurisasi kemasan *cup* lebih tinggi dari pada susin pasteurisasi kemasan plastik. Untuk lebih jelasnya disajikan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Rata-rata Jumlah Bakteri Susin Pasteurisasi Kemasan Plastik dan *Cup*

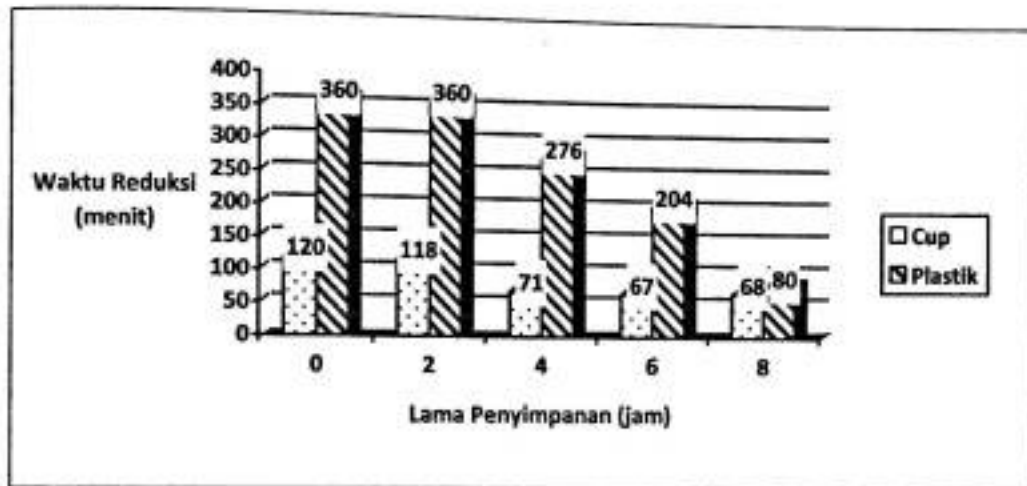
Gambar 3 menunjukkan jumlah bakteri pada kemasan *cup* lebih tinggi dari pada kemasan plastik dan memiliki kualitas yang rendah apabila dibandingkan dengan batas

maksimum cemaran mikroba pada air susu menurut Standar Nasional Indonesia (01-6366-2000) yaitu kurang dari 3×10^4 . Kondisi ini dapat disebabkan adanya penambahan cita- rasa coklat pada kemasan *cup* yang mungkin mengandung bakteri (kurang steril). Hal ini sesuai dengan pendapat Ristiyana (2005), susu pasteurisasi dapat ditambahkan aroma, baik aroma alami maupun tambahan akan tetapi perlu diwaspadai bahan tersebut mengandung sejumlah bakteri yang dapat mempengaruhi kualitas air susu.

Hasil sidik ragam (lampiran 1), menunjukkan bahwa jenis kemasan air susu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jumlah bakteri. Hal ini dapat terlihat pada jumlah bakteri pada kemasan *cup* lebih tinggi dari pada kemasan plastik. Bakteri yang terdapat pada produk air susu mungkin disebabkan pengolahan awal dan pengolah/pekerja yang kurang steril sehingga dapat menjadi sumber kontaminasi bakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Syarifah (2007), keawetan suatu produk yang tersimpan tergantung kondisi awal dan tingkat kesegaran produk tersebut.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Perkiraan Jumlah Bakteri

Perkiraan jumlah bakteri pada susu Sinjai kemasan plastik dan *cup* yang disimpan pada suhu kamar dengan lama penyimpanan berbeda disajikan pada Gambar 4 .



Gambar 4. Rata-rata Waktu Reduktase Susin Kemasan Plastik dan *Cup*

Gambar 4 menunjukkan rata-rata waktu reduksi susin kemasan *cup* selama penyimpanan berkisar antara 67 – 120 menit. Pada susin kemasan *cup* yang disimpan 0 jam (kontrol) waktu reduksinya sekitar 120 menit sehingga diduga mengandung bakteri sekitar 67×10^4 dengan kualitas buruk. Lama penyimpanan 2 jam waktu reduksi susin kemasan *cup* sekitar 118 menit sehingga diduga mengandung bakteri sekitar lebih dari 76×10^4 dengan kualitas yang buruk. Lama penyimpanan 4, 6 dan 8 jam waktu reduksi susin *cup* berturut-turut adalah 71, 67 dan 80 menit sehingga diduga mengandung bakteri sekitar 80×10^4 dengan kualitas buruk karena waktu reduksinya kurang dari 2 jam. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1989), waktu reduksi air susu kurang dari 2 jam diduga mengandung bakteri sekitar 80×10^4 dengan kualitas buruk.

Gambar 4 menunjukkan waktu reduksi susin kemasan plastik diperoleh waktu reduksi sekitar 68 – 360 menit. Lama penyimpanan 0 (kontrol) jam dan 2 jam waktu reduksi susin sekitar 360 menit sehingga diduga mengandung bakteri sekitar 19×10^4 dengan kualitas baik karena waktu reduksinya sekitar 6 jam. Hal ini sesuai dengan pendapat Hadiwiyoto (1994), waktu reduksi air susu antara 6 - 8 jam diduga jumlah bakteri sekitar 19×10^4 dengan kualitas baik. Pada lama penyimpanan 4 dan 6 jam waktu reduksi susin berturut-turut adalah 276 dan 204 menit sehingga diduga mengandung bakteri sekitar 42×10^4 dan 48×10^4 dengan kualitas sedang karena waktu reduksinya sekitar 4 dan 3 jam. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1989), waktu reduksi air susu antara 2 – 6 jam diduga jumlah bakteri sekitar 42×10^4 . Sedangkan pada lama penyimpanan 8 jam waktu reduksi sekitar 68 menit sehingga diduga mengandung bakteri sekitar 80×10^4 dengan kualitas buruk karena waktu reduksinya kurang dari 2 jam. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1989), waktu reduksi air susu kurang dari 2 jam diperkirakan mengandung bakteri sekitar 80×10^4 dengan kualitas buruk. Sedangkan menurut Syam (2005), air susu yang waktu reduksinya hanya 20 menit – 2 jam mengandung bakteri lebih dari 20 juta, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi atau dipasarkan. Sedangkan menurut Syarifah (2007), bahan makanan yang terkontaminasi 1 sel bakteri dapat berlipat ganda menjadi 2 juta sel dalam tempo 7 jam.

Hasil sidik ragam (lampiran 1) menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jumlah bakteri. Hal ini dapat terlihat semakin lama susin disimpan jumlah bakteri semakin meningkat. Pada Gambar 4 rata-rata waktu reduktase pada kemasan plastik lebih lama sehingga jumlah bakterinya lebih sedikit dari pada kemasan *cup*. Hal ini mungkin disebabkan karena dalam perjalanan

cukup jauh dan suhu produk susu kurang dingin. Berdasarkan pendapat Judkins (1966), pengangkutan susu pasteurisasi sebaiknya dilengkapi dengan alat pendingin atau dengan menggunakan wadah yang dilengkapi dengan pendingin dibawah suhu normal (suhu kamar) sekitar 4° C sehingga dapat menekan pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Ensminger (1969), bakteri memiliki suhu pertumbuhan minimum dan maksimum dimana diantara suhu tersebut bakteri tumbuh dengan baik. Hal ini diperkuat dengan pendapat Malaka (2007), pasteurisasi biasanya hanya membunuh 95 – 99 % bakteri yang ada sehingga memungkinkan bakteri tumbuh.

Interaksi Kemasan dan Lama Penyimpanan

Hasil sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap jumlah bakteri. Hal ini berarti semakin lama disimpan pada jenis kemasan cup maka jumlah bakteri semakin meningkat. Bakteri yang terdapat pada produk air susu disebabkan karena mungkin proses pengolahan yang kurang steril. Hal ini sesuai dengan pendapat Syarifah (2007), keawetan suatu produk yang disimpan tergantung dari kondisi awal dan tingkat kesegaran produk tersebut. Selain itu penanganan awal turut menentukan keawetan suatu produk air susu tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa susu pasteurisasi kemasan plastik memiliki kualitas lebih baik dari pada kemasan cup pada suhu kamar. Hal ini berbeda dengan dari hasil penelitian Amruddin (1992), mengenai susu pasteurisasi yang disimpan pada suhu kamar dengan lama penyimpanan 12 jam diperkirakan jumlah bakteri sekitar kurang dari 5×10^4 / ml susu. Hal ini dapat disebabkan karena pada penelitian Amruddin (1992) kemasan susu pasteurisasi tidak dibuka, sehingga kualitas susu pasteurisasi dapat

dipertahankan pada suhu kamar. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle (1985), kebanyakan produk yang diolah dengan pemanasan dianggap telah steril, akan tetapi mengandung bakteri yang masih hidup seperti bakteri termofilik yang merusak produk susu dalam kondisi penyimpanan normal.

Kemasan susu pasteurisasi yang telah dibuka memungkinkan terjadi kontaminasi bakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Seeto (2006), apabila kemasan air susu dibuka atau bocor maka sebaiknya langsung diminum atau dimasukkan ke dalam refrigerator. Daya simpan susu pasteurisasi yang belum dibuka, berkisar antara dua minggu jika disimpan dalam refrigerator, namun pada suhu kamar dalam keadaan tertutup hanya tahan selama dua hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Susin kemasan plastik lebih baik dari pada kemasan *cup*
2. Semakin lama disimpan maka jumlah bakteri pada susin semakin meningkat.
3. Terdapat interaksi yang nyata antara jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap jumlah bakteri.

Saran

Air susu yang kemasannya telah dibuka sebaiknya langsung diminum atau disimpan dalam refrigerator.

DAFTAR PUSTAKA

- Amruddin. 1992. Pengujian Kualitas Susu dengan Methylene Blue dan Lama Penyimpanan Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Anonim. 2000. Batas Maksimum Cemaran Mikroba Menurut Standar Nasional Indonesia. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Astawan. 2006. Mikrobiologi Susu dan Kultur Starter http://manglayang.blog.some.com/2006/05/25_serba-serbi-pengolahan-susu-mengenai-yogurt-bagian-2.htm. Tanggal akses 16 Februari 2008.
- Benny. 2004. Pengaruh Lama Penyinaran Menggunakan Alat Penyinaran Total Mikroba. <http://www.mailarchive.com/ayahbundaonline@yahoo.com/msg06314.htm>. Tanggal akses 22 Februari 2008.
- Buckle. 1985. Ilmu Pangan. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Daniar. 2007. Manfaat Air Susu Sapi Bagi Tubuh Kita. <http://iggplus.wordpress.com/2007/11/05/memetik-manfaat-susu-sapi.htm>. Tanggal Akses 16 Februari 2008.
- Diarysha. 2006. Konsumsi Susu. <http://www.mail-archive.com/milis-nakita@news.gramedia-majalah.com/ms906773>. Tanggal akses 22 Februari 2008.
- Dollery. 1991. Therapeutic Drug. Volume 2 Part 1. Churchill Stone inc. New York.
- Elisa. 2008. Teknologi Pengemasan. <http://e-course.usu.ac.id/content/teknologi/textbook.pdf>. Tanggal akses 10 juli 2008
- Eniza. 2004. Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. http://group.google.co.id/group_milis-balita_anda_browse-thread/thread/af91e357doooe5e6/8e33bedc3bco966?hl=id&ink=st&q=lama=simpan.htm. Tanggal akses 28 Februari 2008.
- , 2006. Konsumsi Susu (02). [http://library.usu.ac.id/download/Fp/ternak-eniza\(2\).pdf](http://library.usu.ac.id/download/Fp/ternak-eniza(2).pdf). Tanggal akses 16 Februari 2008.
- Fardiaz. 1989. Analisis Mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Institut Teknologi Bandung. Bandung.



1997. Menentukan Kadaluwarsa dengan Singkat.
<http://indonesia.com/intisari/1997/mei/daluwari.htm>. Tanggal akses 22 Februari 2008.
- Fujimoto. 2004. Makanan Instant dan Kemasannya.
<http://Jasmine.multiply.com/journal/is/makanan-instant-kemasannya>. Tanggal akses 9 juli 2008
- Hadiwiyoto. 1994. Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Liberty. Yogyakarta.
- Ikhsan. 2007. Susu Pasteurisasi dan Sterisasi. <http://wacanamitra.com/wm6123/tips.htm>. Tanggal akses 13 Februari 2008.
- Khomsan. 2006. Makanan dan Minuman Kemasan Amankah ?. [http://www.indomedi.com/intisari/2007/Feb/makanan % kemasan.htm](http://www.indomedi.com/intisari/2007/Feb/makanan%20kemasan.htm). Tanggal Akses 16 Februari 2008.
- Nurhidayat. 2007. Kemajuan Pertanian dan Pangan Penunjang Damai Dunia. [http://ptp2007.wordpress.com/2007/10/23/pasteurisasi 125/2/07.htm](http://ptp2007.wordpress.com/2007/10/23/pasteurisasi-125/2/07.htm). Tanggal akses 22 Februari 2008.
- Malaka. 2002. Ilmu Teknologi Pengolahan Susu. Yayasan Citra Emulsi. Makassar.
- Marilyn. 2004. Hidup Sehat Sepanjang Masa. Delapratasa Publishing 2004. New York.
- Priyanto. 2008. Bahaya Dibalik Kemasan Plastik.
[http://indianapriyanto.wordpress.com/2008/03/31/bahaya-di-balik-kemasan.plastik/](http://indianapriyanto.wordpress.com/2008/03/31/bahaya-di-balik-kemasan-plastik/). Tanggal akses 10 Juli 2008.
- Ristiyana. 2005. Efektivitas Pasteurisasi dalam Mempertahankan Kualitas Susu.
<http://re-seacch engines.com/iyan-iyah.htm>. Tanggal akses 16 Februari 2008.
- Riyadh. 2007. Menyingkap Tabir Susu Kuda "Liar" Sumbawa.
<http://tomoutou.net/702-7134/2007>slamet-Riyadh.pdf>. Tanggal akses 12 November 2007.
- Sartika. 2007. Gizi pada Susu. <http://kompas.com/kompas-cetak/10710816/jabar.25331.htm>. Tanggal akses. 13 Februari 2008.
- Sediaoetama. 2004. Ilmu Gizi II. Dian Rakyat. Jakarta.

- Seeto. 2006. Pentingnya Mengenal Susu dengan Baik. <http://solo.web.id/forem/showthread.php?t=260,htm>. Tanggal akses 16 Februari 2008.
- Suprpto. 2005. Asupan Susu Diganti Air Tajin. http://fapet.brawijaya.ac.id/05_riset.index:php?file_nasional. Tanggal akses 13 Februari 2008.
- Syam. 2005. Daya Tahan Susu Pasteurisasi dalam Suhu Kamar. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar
- Syarifah. 2007. Bebaskan Makanan dalam Bakteri Patogen. <http://www.kaskus.us/showthread.php?t=629962,htm>. Tanggal akses 22 Februari 2008.
- Zulfa. 2001. Mengenal Jenis Kemasan Makanan. Http://www.geocities.com/tabloid_dibuanak/klik,html. Tanggal akses 9 Juli 2008

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Perkiraan Jumlah Bakteri Susu Pasteurisasi terhadap Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Berbeda

Descriptive Statistics

Dependent Variable: CFU

MNGGU	J KMSN	SIMPAN	Mean	Std. Deviation	N	
2	cup	0	60000.000	.00000	2	
		2	800000.00	.00000	2	
		4	800000.00	.00000	2	
		6	800000.00	.00000	2	
		8	800000.00	.00000	2	
		Total	652000.00	312011.39580	10	
	plastik	0	10000.000	.00000	2	
		2	250000.00	.00000	2	
		4	60000.000	.00000	2	
		6	150000.00	.00000	2	
		8	400000.00	.00000	2	
		Total	174000.00	147060.07843	10	
	Total	0	35000.000	28867.51346	4	
		2	525000.00	317542.64805	4	
		4	430000.00	427239.19920	4	
		6	475000.00	375277.67497	4	
		8	600000.00	230940.10768	4	
		Total	413000.00	341299.37468	20	
	3	cup	0	800000.00	.00000	2
			2	800000.00	.00000	2
4			800000.00	.00000	2	
6			800000.00	.00000	2	
8			800000.00	.00000	2	
Total			800000.00	.00000	10	
plastik		0	10000.000	.00000	2	
		2	250000.00	.00000	2	
		4	150000.00	.00000	2	
		6	800000.00	.00000	2	
		8	800000.00	.00000	2	
		Total	402000.00	351845.52588	10	
Total		0	405000.00	456106.71266	4	
		2	525000.00	317542.64805	4	
		4	475000.00	375277.67497	4	
		6	800000.00	.00000	4	
		8	800000.00	.00000	4	
		Total	601000.00	316741.63471	20	
4		cup	0	800000.00	.00000	2
			2	800000.00	.00000	2
	4		800000.00	.00000	2	
	6		800000.00	.00000	2	
	8		800000.00	.00000	2	
	Total		800000.00	.00000	10	

Descriptive Statistics

Dependent Variable: CFU

MNGGU	J KMSN	SIMPAN	Mean	Std. Deviation	N	
4	plastik	0	150000.00	.00000	2	
		2	250000.00	.00000	2	
		4	400000.00	.00000	2	
		6	800000.00	.00000	2	
		8	800000.00	.00000	2	
		Total	480000.00	287904.30509	10	
	Total	0	475000.00	375277.67497	4	
		2	525000.00	317542.64805	4	
		4	600000.00	230940.10768	4	
		6	800000.00	.00000	4	
8		800000.00	.00000	4		
5	cup	0	800000.00	.00000	2	
		2	800000.00	.00000	2	
		4	800000.00	.00000	2	
		6	800000.00	.00000	2	
		8	800000.00	.00000	2	
		Total	800000.00	.00000	10	
	plastik	0	800000.00	.00000	2	
		2	800000.00	.00000	2	
		4	800000.00	.00000	2	
		6	800000.00	.00000	2	
		8	800000.00	.00000	2	
		Total	800000.00	.00000	10	
	Total	0	800000.00	.00000	4	
		2	800000.00	.00000	4	
		4	800000.00	.00000	4	
		6	800000.00	.00000	4	
		8	800000.00	.00000	4	
		Total	800000.00	.00000	20	
	Total	cup	0	522000.00	360148.11768	10
			2	800000.00	.00000	10
4			800000.00	.00000	10	
6			800000.00	.00000	10	
8			800000.00	.00000	10	
Total			744400.00	190396.48067	50	
plastik		0	195000.00	323426.10353	10	
		2	360000.00	231900.35175	10	
		4	294000.00	297216.71854	10	
		6	540000.00	335658.55867	10	
	8	640000.00	206559.11180	10		
	Total	406000.00	317297.25971	50		
Total	0	359000.00	372769.15391	20		
	2	580000.00	276443.57947	20		
	4	547000.00	330487.67793	20		
	6	670000.00	266754.37154	20		
	8	720000.00	164156.53633	20		
	Total	575200.00	311102.56843	100		

KMSN_WKT

Multiple Comparisons

Dependent Variable: CFU_K_W

LSD

(I) KMSN_WKT	(J) KMSN_WKT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Cup_0	Cup_2	-278000.00	154690.66	.080	-590641.4841	34641.4841
	Cup_4	-278000.00	154690.66	.080	-590641.4841	34641.4841
	Cup_6	-278000.00	154690.66	.080	-590641.4841	34641.4841
	Cup_8	-278000.00	154690.66	.080	-590641.4841	34641.4841
	Plastik_0	326000.000*	154690.66	.041	13358.5159	633641.4841
	Plastik_2	162000.000	154690.66	.301	-150641.4841	474641.4841
	Plastik_4	228000.000	154690.66	.148	-84641.4841	540641.4841
	Plastik_6	-180000.0000	154690.66	.908	-330641.4841	291641.4841
	Plastik_8	-118000.00	154690.66	.450	-430641.4841	194641.4841
Cup_2	Cup_0	278000.000	154690.66	.080	-34641.4841	590641.4841
	Cup_4	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Cup_6	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Cup_8	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Plastik_0	604000.000*	154690.66	.000	291358.5159	916641.4841
	Plastik_2	440000.000*	154690.66	.007	127358.5159	752641.4841
	Plastik_4	506000.000*	154690.66	.002	193358.5155	818641.4841
	Plastik_6	260000.000	154690.66	.101	-52641.4841	572641.4841
	Plastik_8	160000.000	154690.66	.307	-152641.4841	472641.4841
Cup_4	Cup_0	278000.000	154690.66	.080	-34641.4841	590641.4841
	Cup_2	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Cup_6	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Cup_8	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Plastik_0	604000.000*	154690.66	.000	291358.5159	916641.4841
	Plastik_2	440000.000*	154690.66	.007	127358.5159	752641.4841
	Plastik_4	506000.000*	154690.66	.002	193358.5159	818641.4841
	Plastik_6	260000.000	154690.66	.101	-52641.4841	572641.4841
	Plastik_8	160000.000	154690.66	.307	-152641.4841	472641.4841
Cup_6	Cup_0	278000.000	154690.66	.080	-34641.4841	590641.4841
	Cup_2	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Cup_4	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Cup_8	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Plastik_0	604000.000*	154690.66	.000	291358.5159	916641.4841
	Plastik_2	440000.000*	154690.66	.007	127358.5159	752641.4841
	Plastik_4	506000.000*	154690.66	.002	193358.5159	818641.4841
	Plastik_6	260000.000	154690.66	.101	-52641.4841	572641.4841
	Plastik_8	160000.000	154690.66	.307	-152641.4841	472641.4841

Based on observed means.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: CFU_K_W

LSD

(I) KMSN_WKT	(J) KMSN_WKT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Cup_8	Cup_0	278000.000	154690.66	.080	-34641.4841	590641.4841
	Cup_2	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Cup_4	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Cup_6	.0000	154690.66	1.000	-312641.4841	312641.4841
	Plastik_0	604000.000*	154690.66	.000	291358.5159	916641.4841
	Plastik_2	440000.000*	154690.66	.007	127358.5159	752641.4841
	Plastik_4	506000.000*	154690.66	.002	193358.5159	818641.4841
	Plastik_6	260000.000	154690.66	.101	-52641.4841	572641.4841
	Plastik_8	160000.000	154690.66	.307	-152641.4841	472641.4841
Plastik_0	Cup_0	-326000.00*	154690.66	.041	-638641.4841	-13358.5159
	Cup_2	-604000.00*	154690.66	.000	-916641.4841	-291358.5159
	Cup_4	-604000.00*	154690.66	.000	-916641.4841	-291358.5159
	Cup_6	-604000.00*	154690.66	.050	-916641.4841	-291358.5159
	Cup_8	-604000.00*	154690.66	.000	-916641.4841	-291358.5159
	Plastik_2	-164000.00	154690.66	.295	-476641.4841	143641.4841
	Plastik_4	-98000.0000	154690.66	.530	-410641.4841	214641.4841
	Plastik_6	-344000.00*	154690.66	.032	-656641.4841	-31358.5159
	Plastik_8	-444000.00*	154690.66	.007	-753641.4841	-131358.5159
Plastik_2	Cup_0	-162000.00	154690.66	.301	-474641.4841	150641.4841
	Cup_2	-440000.00*	154690.66	.007	-752641.4841	-127358.5159
	Cup_4	-440000.00*	154690.66	.007	-752641.4841	-127358.5159
	Cup_6	-440000.00*	154690.66	.007	-752641.4841	-127358.5159
	Cup_8	-440000.00*	154690.66	.007	-752641.4841	-127358.5159
	Plastik_0	164000.000	154690.66	.295	-148641.4841	476641.4841
	Plastik_4	66000.0000	154690.66	.672	-246641.4841	378641.4841
	Plastik_6	-180000.00	154690.66	.251	-492641.4841	152641.4841
	Plastik_8	-280000.00	154690.66	.078	-592641.4841	52641.4841
Plastik_4	Cup_0	-228000.00	154690.66	.148	-540641.4841	84641.4841
	Cup_2	-506000.00*	154690.66	.002	-818641.4841	-193358.5159
	Cup_4	-506000.00*	154690.66	.002	-818641.4841	-193358.5159
	Cup_6	-506000.00*	154690.66	.002	-818641.4841	-193358.5159
	Cup_8	-506000.00*	154690.66	.002	-818641.4841	-193358.5159
	Plastik_0	98000.0000	154690.66	.530	-214641.4841	410641.4841
	Plastik_2	-66000.0000	154690.66	.672	-378641.4841	246641.4841
	Plastik_6	-246000.00	154690.66	.120	-558641.4841	66641.4841
	Plastik_8	-346000.00*	154690.66	.031	-658641.4841	-33358.5159

Based on observed means.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: CFU_K_W
LSD

(I) KMSN WKT	(J) KMSN WKT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Plastik_6	Cup_0	18000.0000	154690.66	.908	-294641.4841	330641.4841
	Cup_2	-260000.00	154690.66	.101	-572641.4841	52641.4841
	Cup_4	-260000.00	154690.66	.101	-572641.4841	52641.4841
	Cup_6	-260000.00	154690.66	.101	-572641.4841	52641.4841
	Cup_8	-260000.00	154690.66	.101	-572641.4841	52641.4841
	Plastik_0	344000.000*	154690.66	.032	31358.5159	656641.4841
	Plastik_2	180000.000	154690.66	.251	-132641.4841	492641.4841
	Plastik_4	246000.000	154690.66	.120	-66641.4841	558641.4841
	Plastik_8	-100000.00	154690.66	.522	-412641.4841	212641.4841
Plastik_8	Cup_0	118000.000	154690.66	.450	-194641.4841	430641.4841
	Cup_2	-160000.00	154690.66	.307	-472641.4841	152641.4841
	Cup_4	-160000.00	154690.66	.307	-472641.4841	152641.4841
	Cup_6	-160000.00	154690.66	.307	-472641.4841	152641.4841
	Cup_8	-160000.00	154690.66	.307	-472641.4841	152641.4841
	Plastik_0	444000.000*	154690.66	.007	131358.5159	756641.4841
	Plastik_2	280000.000	154690.66	.078	-32641.4841	592641.4841
	Plastik_4	346000.000*	154690.66	.031	33358.5159	658641.4841
	Plastik_6	100000.000	154690.66	.522	-212641.4841	412641.4841

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CFU

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6.899E+12 ^a	13	5.3073E+11	17.016	.000
Intercept	3.309E+13	1	3.3086E+13	1060.803	.000
MNGGU	2.104E+12	4	5.2585E+11	16.061	.000
J_KMSN	2.863E+12	1	2.8629E+12	91.790	.000
S_MPAN	1.550E+12	4	3.8757E+11	12.427	.000
J_KMSN * SIMPAN	3.827E+11	4	95674000000	3.068	.021
Error	2.682E+12	86	31189116279		
Total	4.267E+13	100			
Corrected Total	9.582E+12	99			

a. R Squared = .720 (Adjusted R Squared = .678)

Post Hoc Tests

MNGGU

Multiple Comparisons

Dependent Variable: CFU

LSD



(I) MNGGU	(J) MNGGU	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	55% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	9000.0000	55847.217	.872	-102020.5927	120020.5927
	3	-179000.00*	55847.217	.002	-290020.5927	-67979.4073
	4	-218000.00*	55847.217	.000	-329020.5927	-106979.4073
	5	-378000.00*	55847.217	.000	-489020.5927	-256979.4073
2	1	-9000.0000	55847.217	.872	-120020.5927	102020.5927
	3	-188000.00*	55847.217	.001	-299020.5927	-76979.4073
	4	-227000.00*	55847.217	.000	-338020.5927	-115979.4073
	5	-387000.00*	55847.217	.000	-498020.5927	-275979.4073
3	1	179000.000*	55847.217	.002	67979.4073	290020.5927
	2	188000.000*	55847.217	.001	75979.4073	299020.5927
	4	-39000.0000	55847.217	.487	-150020.5927	72020.5927
	5	-199000.00*	55847.217	.001	-310020.5927	-87979.4073
4	1	218000.000*	55847.217	.000	106979.4073	329020.5927
	2	227000.000*	55847.217	.000	115979.4073	338020.5927
	3	39000.0000	55847.217	.487	-72020.5927	150020.5927
	5	-160000.00*	55847.217	.005	-271020.5927	-46979.4073
5	1	378000.000*	55847.217	.000	266979.4073	489020.5927
	2	387000.000*	55847.217	.000	275979.4073	498020.5927
	3	199000.000*	55847.217	.001	87979.4073	310020.5927
	4	160000.000*	55847.217	.005	46979.4073	271020.5927

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

SIMPAN

Multiple Comparisons

Dependent Variable: CFU

LSD

I) SIMPAN	J) SIMPAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	-221000.00*	55847.217	.000	-332020.5927	-109979.4073
	4	-185000.00*	55847.217	.001	-299020.5927	-76979.4073
	6	-311000.00*	55847.217	.000	-422020.5927	-199979.4073
	8	-361000.00*	55847.217	.000	-472020.5927	-249979.4073
2	0	221000.000*	55847.217	.000	109979.4073	332020.5927
	4	33000.0000	55847.217	.556	-78020.5927	144020.5927
	6	-90000.0000	55847.217	.111	-201020.5927	21020.5927
	8	-140000.00*	55847.217	.014	-251020.5927	-28979.4073
4	0	188000.000*	55847.217	.001	76979.4073	299020.5927
	2	-33000.0000	55847.217	.556	-144020.5927	79020.5927
	6	-123000.00*	55847.217	.030	-234020.5927	-11979.4073
	8	-173000.00*	55847.217	.003	-284020.5927	-61979.4073
6	0	311000.000*	55847.217	.000	199979.4073	422020.5927
	2	90000.0000	55847.217	.111	-21020.5927	201020.5927
	4	123000.000*	55847.217	.030	11579.4073	234020.5927
	8	-50000.0000	55847.217	.373	-161020.5927	51020.5927
8	0	361000.000*	55847.217	.000	249979.4073	472020.5927
	2	140000.000*	55847.217	.014	28979.4073	251020.5927
	4	173000.000*	55847.217	.003	61979.4073	284020.5927
	6	50000.0000	55847.217	.373	-61020.5927	161020.5927

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 2. Hasil Pengukuran Uji Reduktasi (Waktu Reduksi) Susu Pasteurisasi Kemasan Plastik dan *Cup* dengan Lama Penyimpanan Berbeda.

Jenis Kemasan	Ulangan (minggu) ke	Lama Penyimpanan (jam)	Waktu Reduktase (menit)	Jumlah Bakteri ($\times 10^4$)	Kualitas
<i>Cup</i>	1	0	480	1×10^4	A
		2	420	2.5×10^4	B
		4	360	6×10^4	B
		6	300	15×10^4	C
		240	40×10^4	C	
	2	0	480	1×10^4	A
		2	420	2.5×10^4	B
		4	360	6×10^4	B
		6	300	15×10^4	C
		8	240	40×10^4	C
	3	0	480	1×10^4	A
		2	420	2.5×10^4	B
		4	300	15×10^4	C
		6	120	80×10^4	C
		8	60	80×10^4	D
	4	0	300	15×10^4	C
		2	270	25×10^4	C
		4	240	40×10^4	C
		6	120	80×10^4	C
		8	90	80×10^4	D
	5	0	120	80×10^4	C
		2	90	80×10^4	D
		4	60	80×10^4	D
		6	44	80×10^4	D
		8	30	80×10^4	D

Lampiran 3. Hubungan antara Perkiraan Jumlah Koloni dengan Waktu Reduktase Susu.

Waktu Reduksi Methylene Blue (jam)	Perkiraan Jumlah Koloni ($\times 10^4$)
0,5 – 3,5	80 atau lebih
4	40
4,5	25
5	15
5,5	10
6	6
6,5-8	2,5
8	1

Lampiran Tabel 4. Klasifikasi Susu Berdasarkan Uji Reduktase Susu

Kelas	Mutu	Keterangan
1	Sangat baik	Tidak berubah warna setelah uji selama 8 jam
2	Baik	Berubah warna dalam waktu 6 jam sampai kurang dari 8 jam
3	Sedang	Berubah warna dalam waktu 2 jam sampai kurang dari 6 jam
4	Baik	Berubah warna dalam waktu kurang dari 2 jam setelah dimulainya uji.

RIWAYAT HIDUP

Nenna Mayasari lahir di Makassar pada tanggal 25 Agustus 1981 anak pertama dari H Ahmad Saleh Rasyid dan Musdalifa. Tamat Sekolah tingkat dasar di **SD NEGERI 9 PANGKEP** pada tahun 1995 dan melanjutkan sekolah ditingkat menengah pertama pada tahun 1995 dan tamat pada tahun 1998. setelah tamat dari **SLTP NEGERI 6 PALOPO** melanjutkan pendidikan di tingkat menengah yaitu **SMU NEGERI 3 MAKASSAR** dan selesai pada tahun 2001. ditahun 2001 melanjutkan study dan mendaftar di salah satu universitas yang ada di Makassar yaitu **UNIVERSITAS HASANUDDIN** dan diterima di Fakultas **PETERNAKAN** dengan program studi **Produksi Ternak**.