

**PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* PADA DAGING SAPI DALAM
PENYIMPANAN SUHU KAMAR**

SKRIPSI

ALEXANDER FERDINANDUS LENA SOI



UNIVERSITAS HASANUDDIN	
No. Terima	01-0-051
asal Dasi	pak. peternakan
Senyawa	1 BKS
Uraian	Hadiah
No. Inventaris	69
No. Klas	SKR-PT00 S01 P

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

**PERTUMBUHAN *Stphylococcus aureus* PADA DAGING SAPI DALAM
PENYIMPANAN SUHU KAMAR**

SKRIPSI

OLEH

ALEXANDER FERDINANDUS LENA SOI
I 411 03 005

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

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL TERNAK
JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : **Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Daging Sapi dalam Penyimpanan Suhu Kamar**

Bidang yang Diteliti : **Mikrobiologi Hewan**

Peneliti

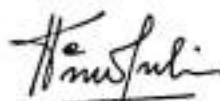
Nama : **Alexander Ferdinandus Lena Soi**

No Pokok : **I 411 03 005**

Program Studi : **Teknologi Hasil Ternak**

Skripsi ini telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama



drh. Farida Nur Yulianti, M. Si
Nip. 131 853 341

Pembimbing anggota

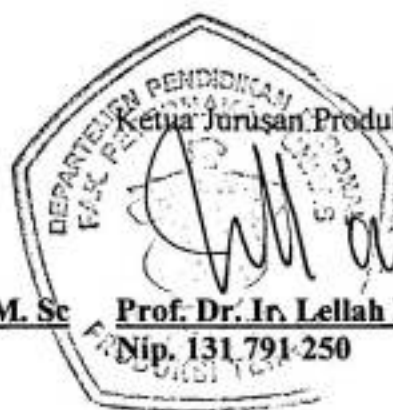


Dr.drh. Ratnawati Malaka, M. Sc
Nip. 131 839 795



Dekan Fakultas Peternakan

Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Hasan, M. Sc
Nip. 130 785/064



Ketua Jurusan Produksi Ternak

Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M. Sc
Nip. 131 791-250

Tanggal Lulus : 25 Juli 2008

ABSTRAK

ALEXANDER FERDINANDUS LENA SOI (I41103005). Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Daging sapi dalam Penyimpanan Suhu Kamar. Dibimbing oleh Farida Nur Yulianti sebagai Pembimbing Utama dan Ratmawati Malaka sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan *S. aureus* dan perubahan karakteristik fisik pada daging sapi, yang disimpan pada suhu kamar. Penelitian ini diatur menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri atas 2 Perlakuan yaitu Kontrol dan Inokulasi *S. aureus* sebagai Faktor I dan Lama Penyimpanan (0 jam, 4 jam, 8 jam, 16 jam dan 24 jam) sebagai Faktor II. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses isolasi dan identifikasi yang dilakukan diduga *S. aureus*. Pada penghitungan jumlah bakteri *S. aureus* diperoleh bahwa semakin lama penyimpanan daging sapi jumlah bakteri *S. aureus* pada daging sapi baik yang diinokulasi maupun tanpa inokulasi *S. aureus* meningkat. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan dan semakin tinggi jumlah *S. aureus* warna daging sapi merah pucat dan terbentuk pigmen hijau pada bagian tepi daging sapi. Bau yang dihasilkan semakin busuk dan konsistensi daging sapi semakin lembek.

ABSTRACT

Alexander Ferdinandus Lena Soi (I41103005). The Growth of *Staphylococcus aureus* on The Meat Storage In Room Temperature. Guided By Farida Nur Yuliati as the Main Advisor and Ratmawati Malaka as The Assisting Advisor.

The objective of the research was to determine the growth of *S. aureus* and physical change of meat during storage in room temperature. The research was set up in a Randomized Completely Design with factorial pattern (2 x 5) and three replication. The first factors were the inoculation of *S. aureus* (control and inoculation respectively), and the second factors were storage time (0, 4, 8, 16 and 24 hours respectively). The parameter measured were total count of *S. aureus* and organoleptic properties of the meat. The research shows total count of *S. aureus* significantly increases by holding time, and organoleptic test shows that pale colour of the meat by the increases of holding time, therefore the increases of *S. aureus* caused the green pigment, and off odor (spoilage) and reduces the consistency of the meat.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan Karunia yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada **Ibu drh. Farida Nur Yuliati, M.Si** sebagai **Pembimbing Utama** dan **Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc** sebagai **Pembimbing Anggota** yang telah meluangkan waktu dan pikirannya secara ikhlas dan penuh tanggung jawab untuk membimbing, memotifasi dan memberi petunjuk sejak awal penelitian hingga penulisan skripsi ini.

Ucapan terima kasih tak terhingga dengan segenap cinta, kasih sayang dan hormat penulis haturkan kepada orang tua tercinta **Bapak Jakobus Soi Lena** dan **Ibu Maria Magdalena Langa** atas segala pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis baik tenaga, materi, dorongan moril dan doa restunya. Ucapan terima kasih disampaikan pula kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M. Sc selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Bapak Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc selaku Ketua Jurusan Produksi Ternak serta Bapak Prof. Dr. Ir. H. Effendi Abustam, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Ternak.
2. Kepada Dosen Pembahas Prof. Dr. drh. Surung Karo Karo, M.S dan Prof. Dr.drh. Lucia Muslimin, M. Sc serta seluruh staf dosen dan pegawai di

lingkungan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingan selama masa studi..

3. Terima kasih kepada teman sepenelitian Rizki Arizona S.Pt dan Risma Amalia atas kerjasama yang baik selama proses dan pasca penelitian. Rekan-rekan KKN PAP Gel IV Kecamatan Barru terkhusus Desa Tompo (Anto, Ria, Rini, Herni, Andi, Ode). Kepada sahabat-sahabat SPIDER '03, teman-teman PMKRI dan KMK Petrik UH yang banyak memberikan masukan, saran dan kritik yang sangat membangun sehingga penulis dapat merampungkan skripsi ini dengan baik. Kepada teman Boni, Yoan, Gusti, Sefrin, Irwan, Konstan, khususnya Diana yang selalu memberikan semangat dan motifasi dan doa kepada penulis.

Kepada semua pihak yang tidak disebutkan namanya satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus. Penulis menyadari bahwa dengan segala kekurangan dan keterbatasan kemampuan, sehingga tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga skripsi ini memberikan manfaat kepada pembaca sekalian.

Makassar, Juli 2008

Alexander Ferdinandus Lena Soi

DAFTAR ISI



HALAMAN SAMPUL	i
HALAM PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Kualitas Daging Sapi.....	3
Kontaminasi dan Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada Daging Sapi.....	7
<i>Staphylococcus aureus</i>	10
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat.....	14
Materi Penelitian.....	14
Prosedur Penelitian.....	14
A. Rancangan Penelitian	14
B. Prosedur Penelitian.....	15
C. Parameter yang Diukur.....	18
D. Analisa Data	19

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Konfirmasi <i>Staphylococcus aureus</i>	22
Jumlah <i>Staphylococcus aureus</i> pada Suhu Kamar.....	25
Uji Organoleptik.....	28
Warna.....	28
Bau.....	31
Konsistensi.....	33

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.....	36
Saran.....	36

DAFTAR PUSTAKA.....	37
---------------------	----

LAMPIRAN.....	39
---------------	----

RIWAYAT HIDUP.....	49
--------------------	----

DAFTAR TABEL

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Spesifikasi Persyaratan Mutu Batas Maksimum Cemaran Mikroba Pada Daging	13
2.	Hasil Uji Konfirmasi Bakteri <i>S. aureus</i> pada Cawan Dengan Media BPA	23
3.	Nilai Rata-Rata Warna Daging Sapi tanpa Inokulasi Maupun yang Diinokulasi <i>S. aureus</i> dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda.....	28
4.	Nilai Rata-Rata Bau Daging Sapi tanpa Inokulasi Maupun yang Diinokulasi <i>S. aureus</i> dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda.....	31
5.	Nilai Rata-Rata Konsistensi Daging Sapi tanpa Inokulasi Maupun yang Diinokulasi <i>S. aureus</i> dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda.....	33

DAFTAR GAMBAR

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Diagram Alir Proses Isolasi dan Identifikasi Bakteri <i>S. aureus</i> (Tahap 1)	20
2.	Diagram Alir Penelitian (Tahap 2).....	21
3.	Jumlah Bakteri <i>S. aureus</i> pada Daging Sapi tanpa Inokulasi Maupun Inokulasi <i>S. aureus</i>	25

DAFTAR LAMPIRAN

No	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Diagram Alir Proses Pewarnaan Gram	39
2.	Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Daging Sapi	40
3.	Sidik Ragam Uji Organoleptik Bau Daging Sapi	43
4.	Sidik Ragam Uji Organoleptik Konsistensi Daging Sapi	46

PENDAHULUAN

Pangan asal ternak khususnya daging dibutuhkan manusia sebagai sumber protein. Daging menjadi sangat penting karena mengandung asam-asam amino yang mendekati susunan asam amino yang dibutuhkan manusia sehingga akan lebih mudah dicerna dan lebih efisien pemanfaatannya. Daging akan sangat tidak berguna dan membahayakan kesehatan manusia apabila tidak aman.

Daging sapi merupakan bahan pangan yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, sebab memiliki komposisi gizi yang lengkap. Secara umum komposisi kimia daging sapi terdiri dari air 56-72 %, protein 15-22 %, lemak 5-34 %, dan substansi bukan protein terlarut 3,5 % yang meliputi karbohidrat, garam organik, substansi nitrogen terlarut, mineral dan vitamin. Pengendalian mikroorganisme pada daging sapi perlu dilakukan agar daging tersebut tidak cepat rusak atau cepat menjadi busuk. Kerusakan pada bahan pangan dapat disebabkan oleh kontaminasi bakteri baik bakteri pembusuk maupun bakteri patogen. Secara umum bakteri pembusuk dapat menurunkan kualitas daging, sedangkan bakteri patogen tidak. Akan tetapi bakteri patogen sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Salah satu bakteri patogen yang mengontaminasi daging sapi adalah *S. aureus*

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) adalah salah satu bakteri patogen yang dapat mengkontaminasi daging. *S. aureus* terdistribusi luas di alam dan sering merupakan flora pencemar pada daging dan produk-produk daging. Pertumbuhan organisme ini di dalam bahan pangan menghasilkan racun *enterotoksin*, yang

apabila termakan dapat mengakibatkan keracunan makanan. *S. aureus* adalah bakteri fakultatif anaerobik dan tidak membentuk spora. Pada kondisi yang menguntungkan, mikroorganisme ini mampu memperbanyak diri sampai pada populasi yang sangat tinggi di dalam makanan. Komposisi gizi yang lengkap ini dapat dimanfaatkan oleh bakteri patogen khususnya *S. aureus* untuk pertumbuhannya, jika tanpa perlakuan apapun pada daging sapi yang disimpan pada suhu kamar.

Pengamatan karakteristik daging yang terkontaminasi *S. aureus* pada suhu kamar perlu dilakukan. Daging sapi yang terkontaminasi *S. aureus* pada penyimpanan suhu kamar tanpa perlakuan tertentu, diduga dapat menyebabkan perubahan karakteristik fisik pada daging sapi. Untuk mengatasi dan mengurangi kontaminasi ini, maka diperlukan penanganan yang higienis dengan sistem sanitasi yang sebaik-baiknya. Besarnya kontaminasi mikrobial pada daging akan menentukan kualitas dan masa simpan daging dan daging proses.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan *S. aureus* dan perubahan karakteristik fisik pada daging sapi, yang disimpan pada suhu kamar. Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi terhadap jumlah bakteri *S. aureus* dan karakteristik fisik daging yang terkontaminasi oleh *S. aureus*, pada penyimpanan suhu kamar.

TINJAUAN PUSTAKA

Kualitas Daging Sapi

Faktor kualitas daging yang dimakan terutama meliputi warna, keempukan, tekstur, flavour dan aroma termasuk bau dan cita rasa serta kesan jus daging (*juciness*). Selain itu pH daging ikut menentukan kualitas daging. Beberapa faktor lain yang menentukan kualitas daging antara lain tingkat kesehatan ternak. Secara alamiah kesehatan ternak tidak hanya menurunkan kualitas daging tetapi menyebabkan karkas yang dihasilkan sangat berbahaya untuk dikonsumsi (Soeparno, 1992).

Kualitas karkas dan daging sapi dipengaruhi oleh faktor sebelum dan sesudah pemotongan ternak sapi. Beberapa faktor sebelum pemotongan meliputi genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, termasuk bahan aditif dan tingkat stress pada ternak. Sedangkan beberapa faktor setelah pemotongan antara lain metode pelayuan, stimulasi listrik, metode pemasakan, pH karkas dan daging, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, hormon, antibiotik, macam otot serta perlakuan penyimpanan dan preservasi (Abustam, 2004).

Warna daging merupakan salah satu indikator dalam menentukan kualitas daging. Sifat dari warna daging atau perubahan warna daging sering dihubungkan dengan kesegaran daging yang akhirnya mempengaruhi selera konsumen. Perubahan pada warna daging dapat disebabkan karena adanya pertumbuhan bakteri dan proses *browning* yang berlebihan dan diikuti oleh rasa pahit pada

daging yang dikeringkan. Selain itu adanya penurunan pH *postmortem* yang cepat (Soeparno, 1992).

Warna daging sapi adalah merah cerah, karena dianggap daging tersebut adalah daging yang berkualitas jika dibandingkan dengan daging yang berwarna merah tua. Daging sapi yang baik harus berwarna merah segar, mengkilat, tidak pucat, seratnya halus, tidak berbau asam, tidak busuk, apabila dipegang terasa lekat pada tangan dan masih terasa kebasahannya serta lemaknya berwarna kuning. Perbedaan warna daging terutama disebabkan oleh kualitas, kuantitas dan tipe molekul mioglobin. Tipe molekul mioglobin ini tergantung pada status inti hematin, globin dan Fe. Faktor lain yang mempengaruhi warna daging, termasuk pakan, spesies, bangsa, umur, jenis kelamin, stres (tingkat aktifitas dan tipe otot), pH dan oksigen (Lawrie, 2003).

Flavor atau aroma daging adalah sensasi yang kompleks dan saling terkait. Flavour melibatkan bau, rasa, tekstur, temperatur, dan pH. Sensasi rasa yang dominan adalah pahit, manis, asam dan asin. Bau dan rasa paling sukar untuk didefinisikan secara objektif. Evaluasi bau dan rasa sangat tergantung pada panel cita rasa. Daging dari ternak yang lebih tua lebih menyengat dari ternak yang lebih muda. Bau dan aroma pada daging sangat dipengaruhi oleh prekursor yang larut dalam air dan lemak, serta pembebasan substansi atsiri (volatil) yang terdapat di dalam daging. Senyawa-senyawa flavor di dalam lemak adalah spesifik untuk suatu spesies, jenis kelamin, ingredien pakan, pengolahan dan penyimpanan (Soeparno, 1992).

Fardiaz (1989 a) menyatakan bahwa faktor lain yang cukup berpengaruh terhadap kualitas daging adalah kehadiran mikroba. Dengan adanya kehadiran mikroba dalam daging, dapat menimbulkan beberapa hal antara lain merubah bau, rasa, warna yang tidak dikehendaki, menurunkan berat dan volume, menurunkan nilai gizi/nutrisi, merubah bentuk dan susunan senyawa, menghasilkan *toksin* (senyawa racun) yang dapat membahayakan.

Keempukan dan tekstur daging merupakan penentu kualitas daging selain warna dan bau. Keempukan daging banyak ditentukan oleh tiga komponen daging, yaitu struktur miofibrilar dan status kontraksinya, kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan silangnya, dan daya ikat air oleh protein daging dan jus daging. Tekstur menunjukkan ukuran ikatan-ikatan serabut otot yang dibatasi oleh septum-septum perimiseal jaringan ikat yang membagi otot secara longitudinal. Secara umum tekstur daging dibagi atas dua yaitu tekstur kasar dan tekstur halus (Soeparno, 1992).

Lawrie (2003) menyatakan bahwa keempukan daging dihubungkan dengannya mudahnya gigi masuk ke dalam daging waktu mengunyah menjadi potongan-potongan yang lebih kecil serta banyaknya residu yang tertinggal setelah pengunyahan. Faktor yang mempengaruhi keempukan daging dapat diklasifikasikan menjadi 2 faktor yaitu : faktor antemortem dan faktor postmortem. Faktor antemortem meliputi bangsa ternak, umur, pakan, banyaknya gerak dari otot dan jumlah jaringan ikat yang menyebabkan variasi keempukan antara otot yang satu dengan yang lainnya. Faktor postmortem meliputi

pendinginan, pelayuan, pembekuan, temperatur, waktu penyimpanan, metode pengolahan dan penambahan enzim pengempuk.

Pembusukan merupakan proses pemecahan komponen-komponen protein, lemak, karbohidrat yang mengandung senyawa nitrogen yang mempunyai molekul rendah dengan bantuan bakteri sehingga rasa dan bau menjadi busuk. Pangan hewani mengandung protein yang cukup tinggi, dalam bentuk asam amino. Selain itu daging mengandung karbohidrat, asam laktat dan vitamin. Komponen-komponen tersebut dengan cepat digunakan oleh mikroba dalam metabolismenya yaitu pembusukan (Nurwantoro, 1997)

Pahida (2007) menyatakan bahwa pengujian karakteristik fisik karkas ayam yang disimpan pada suhu kamar mempunyai bau karkas pada penyimpanan 8 jam yaitu agak busuk dengan konsistensi lembek.

Proses pembusukan pada bahan pangan melalui tahap-tahap sebagai berikut (Nurwantoro, 1997) :

1. Mikroba pembusuk mengontaminasi bahan pangan sehingga terbentuk koloni-koloni yang dengan cepat akan memetabolisme senyawa-senyawa organik yang bermolekul rendah seperti asam amino, dipeptida, asam laktat dan gula menjadi metabolit-metabolit yang berbau busuk seperti ~~kadaverin~~ kadaverin, putresin, asam-asam organik, CO_2 , H_2S , dan NH_3 . Selama tahap pembusukan populasi mikroba meningkat dengan cepat.
2. Jika asam-asam amino, peptida-peptida, dan senyawa organik berbobot molekul rendah telah habis maka mikroba akan menghasilkan enzim-

enzim proteolitik yang mampu memecah protein berbobot tinggi menjadi oligoprotein dan asam amino yang siap digunakan oleh mikroba.

Kontaminasi dan Pertumbuhan *S. aureus* pada Daging Sapi

Daging sapi merupakan bahan pangan yang memiliki komposisi yang sangat lengkap sehingga dibutuhkan oleh manusia untuk pertumbuhannya. Akan tetapi daging sapi merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Daging sapi juga digolongkan sebagai bahan pangan yang berpotensi menimbulkan bahaya (*potentially hazardous food /PHF*) (Yuliati, 2004).

Kontaminasi mikroorganisme pada daging sapi dapat menurunkan kualitas daging sapi. Kerusakan pada daging sapi dapat dicegah dengan meminimalkan kontaminasi awal mikroorganisme dan tindakan dekontaminasi pada permukaan karkas atau daging (Deiette dan Idziak, 1989). Menurut Lawrie (2003) kontaminasi mikroba selanjutnya dapat terjadi yaitu selama penanganan, pengolahan, pengepakan dan penyimpanan yang mempengaruhi masa simpan daging.

Untuk menghasilkan bahan asal hewan yang layak dikonsumsi, hewan yang dipotong haruslah benar-benar sehat sehingga mikroba yang berbahaya tidak akan mempengaruhi produk daging yang dihasilkan. Transportasi ternak dari peternakan ke Rumah Potong Hewan (RPH) harus dilakukan dengan baik, agar hewan tidak mengalami stress akibat kelelahan. Transportasi yang dilakukan dengan tidak baik dan masa istirahat tidak memadai, akan mengakibatkan jumlah

total mikroba yang tinggi pada daging dan mikroba yang memang secara normal ada dalam tubuh hewan akan semakin subur (Murtidjo, 2003).

Setiarto (1987) menyatakan bahwa mikroba yang hidup dan berkembang biak pada daging dapat berupa mikroba pembusuk dan mikroba patogen. Kehadiran mikroba pembusuk dapat menurunkan kualitas produk daging meliputi masa simpan yang menjadi pendek, terjadi perubahan fisik (warna, bau, rasa dan konsistensi). Sedangkan kehadiran mikroba patogen dapat menyebabkan gangguan kesehatan konsumen, misalnya keracunan, sakit hingga terjadinya kematian.

Kualitas produk asal hewan sebagai produk akhir dipengaruhi oleh beberapa faktor mulai dari faktor-faktor peternakan, di tempat pemotongan hewan sampai dengan faktor-faktor pada saat pendistribusian ke pasar tradisional. Pada setiap pemotongan dan kondisi tempat pemotongan sering terjadi kontaminasi mikroorganisme (Sakidja *et al*, 1985).

Kontaminasi mikroba pada bahan makanan setelah pengolahan dapat berasal dari alat pengelola, bahan pembantu yang digunakan, air, proses selama penyimpanan dan distribusi (Lawrie, 2003). Menurut Soeparno (1992) kontaminasi permukaan daging terjadi selama operasi persiapan daging penyembelihan daging, pendinginan, pemotongan daging. Selanjutnya ditambahkan bahwa di abatoar sumber kontaminasinya dapat berasal dari tanah di sekitarnya, kulit, isi saluran pencernaan, air, alat yang digunakan selama persiapan karkas, kotoran, udara dan pekerja. Jadi semua hal yang dapat berkontak langsung maupun tidak langsung dapat menjadi sumber kontaminasi mikrobial. Menurut

Fardiaz (1989 a) daging yang dijual di pasar tanpa diberi perlakuan pendinginan atau es, sering terkontaminasi oleh mikroorganisme mesofilik dan biasanya suhu optimum pertumbuhan mikroorganisme mesofilik adalah $20^{\circ} - 45^{\circ} \text{C}$.

Pertumbuhan mikroba dipengaruhi oleh jumlah mikroba awal pada daging, karena jumlah ini akan sangat mempengaruhi terhadap daya simpan daging dan produk daging. Jumlah mikroba awal merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap masa simpan atau daya tahan daging segar atau daging proses (Lawrie, 2003).

Buckle, Edwards, Fleet dan Wotton (1987) menyatakan bahwa jumlah bakteri pada daging sapi berkisar antara 10^2 sampai $10^4/\text{cm}^2$, tergantung pada faktor-faktor yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan bakteri. Daging sapi yang dibiarkan pada suhu pertumbuhan optimum jumlah bakteri akan semakin meningkat menjadi 10^7 sampai $10^8/\text{cm}^2$. Pada umumnya pemilihan daging sapi oleh konsumen lebih terarah pada karakteristik fisik daging sapi.

Menurut Forest *et al* (1975) faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dalam daging adalah faktor intrinsik yang meliputi susunan daging itu sendiri, pH, kemampuan oksidasi-reduksi, nilai nutrisi. Sedangkan faktor ekstrinsik meliputi temperatur, kelembapan, ada tidaknya oksigen. Menurut Yulianti (2004) faktor intrinsik meliputi aktifitas air, bahan-bahan antimikrobia dan struktur biologis, sedangkan faktor ekstrinsik terdiri atas konsentrasi gas-gas lingkungan dan proses pengolahan.

Pertumbuhan mikroorganisme pada daging sapi dapat berpengaruh pada konstituen daging, yang meliputi perubahan mikrobial, perubahan kumis dan fisis (Soeparno, 1992).

Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus berasal dari kata "staphyle" dalam bahasa Yunani yang berarti anggur, dan kata "aureus" dalam bahasa Latin berarti emas. Nama tersebut berdasarkan bentuk sel-sel bakteri tersebut jika dilihat di bawah mikroskop berwarna keemasan yang terbentuk jika bakteri tersebut ditumbuhkan pada permukaan suatu agar (Djide, 2005).

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram Positif, berbentuk bulat coccus berukuran kecil, tidak membentuk spora, bersifat katalase positif dan biasanya sel-selnya terdapat dalam bentuk bergerombol seperti buah anggur. Suhu optimum untuk pertumbuhan *S. aureus* adalah 35-37° C, dengan suhu minimum adalah 6,7° C dan suhu maksimum adalah 45,5° C. Bakteri ini dapat tumbuh pada pH 4,0 – 9,8 dengan pH optimum sekitar 7,0 - 7,5 (Fardiaz, 1989). Menurut Jawetz, Melnick dan Adelberg (1982) koloni *S. aureus* berwarna kuning emas dan sel epidermis berwarna putih porselin. *S. aureus* relatif sangat resisten terhadap pengeringan, pemanasan dan dapat bertahan pada suhu ± 50° C selama 30 menit.

Klasifikasi *S. aureus* menurut Bergey's (Capuccino, 1998) adalah :

Kingdom	: Monera
Divisio	: Firmicitus
Class	: Bacilla
Order	: Bacillales



Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen utama pada manusia yang menyebabkan berbagai penyakit secara luas yang berhubungan dengan *toxic shock syndrome* sebagai akibat dari keracunan pangan. Waktu pertumbuhan mikroorganisme ini mampu memproduksi suatu enterotoksin yang cukup berbahaya yang menyebabkan terjadinya peristiwa keracunan makanan (Buckle dkk, 1987). Dijelaskan oleh Fardiaz (1989 b) bahwa, setiap bakteri mempunyai suatu enzim yang tergolong flavoprotein yang dapat bereaksi dengan oksigen membentuk senyawa-senyawa beracun yaitu H_2O_2 .

Keracunan makanan banyak dan sering dijumpai di masyarakat. Beberapa kasus keracunan makanan di masyarakat disebabkan oleh *S. aureus*. Keracunan oleh bakteri ini justru terjadi pada makanan yang telah dimasak. Hal ini disebabkan karena pada makanan yang telah dimasak, bakteri lain yang dapat menghambat pertumbuhannya sudah sangat berkurang karena mati oleh proses pemasakan. Keracunan makanan pada daging dapat disebabkan oleh kemampuan beberapa bakteri dalam menghasilkan toksin (senyawa beracun) diantaranya adalah bakteri *S. aureus*, *S. faecalis*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum* dan *Bacillus cereus*. Keracunan makanan karena *S. aureus* terjadi terutama karena mengkonsumsi daging matang yang telah dingin karena penanganan produk yang salah dan biasanya tumbuh pada daging dengan kandungan garam relatif tinggi (Hobs dan Roberts, 1989).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen utama pada manusia yang menyebabkan berbagai penyakit secara luas yang berhubungan dengan *toxic shock syndrome* sebagai akibat dari keracunan pangan. Waktu pertumbuhan mikroorganisme ini mampu memproduksi suatu enterotoksin yang cukup berbahaya yang menyebabkan terjadinya peristiwa keracunan makanan (Buckle dkk, 1987). Dijelaskan oleh Fardiaz (1989 b) bahwa, setiap bakteri mempunyai suatu enzim yang tergolong flavoprotein yang dapat bereaksi dengan oksigen membentuk senyawa-senyawa beracun yaitu H_2O_2 .

Keracunan makanan banyak dan sering dijumpai di masyarakat. Beberapa kasus keracunan makanan di masyarakat disebabkan oleh *S. aureus*. Keracunan oleh bakteri ini justru terjadi pada makanan yang telah dimasak. Hal ini disebabkan karena pada makanan yang telah dimasak, bakteri lain yang dapat menghambat pertumbuhannya sudah sangat berkurang karena mati oleh proses pemasakan. Keracunan makanan pada daging dapat disebabkan oleh kemampuan beberapa bakteri dalam menghasilkan toksin (senyawa beracun) diantaranya adalah bakteri *S. aureus*, *S. faecalis*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum* dan *Bacillus cereus*. Keracunan makanan karena *S. aureus* terjadi terutama karena mengkonsumsi daging matang yang telah dingin karena penanganan produk yang salah dan biasanya tumbuh pada daging dengan kandungan garam relatif tinggi (Hobs dan Roberts, 1989).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2008. Sampel diambil dari Rumah Potong Hewan Tamangappa Antang. Sedangkan untuk isolasi sampel diambil di pasar tradisional Daya Makassar. Sampel tersebut dianalisis di Laboratorium Mikrobiologi Hewan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan adalah cawan petri, pipet, tabung reaksi, inkubator, erlenmeter, penghitung koloni, cawan, alu, autoklaf, gelas objek, ose, gunting, pinset, mikroskop, *tube shaker*, penangas air, pipet volume, karet penghisap, kulkas, timbangan analitik, bunsen dan rak tabung.

Bahan yang digunakan adalah daging sapi, *Baird Parker Agcr (BPA)*, Coagulase Plasma (rabbit), Reagen Katalase (3% H₂O₂), *Butterfield phosphate Bufferd Waier (BPW)*, agar darah, plastik pembungkus, pewarna gram, alkohol 70%, tisu, aluminium foil, spiritus.

Prosedur Penelitian

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) pola faktorial (2 x 5) dengan 3 ulangan dengan perlakuan sebagai berikut :

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2008. Sampel diambil dari Rumah Potong Hewan Tamangappa Antang. Sedangkan untuk isolasi sampel diambil di pasar tradisional Daya Makassar. Sampel tersebut dianalisis di Laboratorium Mikrobiologi Hewan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan adalah cawan petri, pipet, tabung reaksi, inkubator, erlenmeter, penghitung koloni, cawan, alu, autoklaf, gelas objek, ose, gunting, pinset, mikroskop, *tube shaker*, penangas air, pipet volume, karet penghisap, kulkas, timbangan analitik, bunsen dan rak tabung.

Bahan yang digunakan adalah daging sapi, *Baird Parker Agar (BPA)*, Coagulase Plasma (rabbit), Reagen Katalase (3% H₂O₂), *Butterfield phosphate Bufferd Water (BFW)*, agar darah, plastik pembungkus, pewarna gram, alkohol 70%, tisu, aluminium foil, spiritus.

Prosedur Penelitian

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) pola faktorial (2 x 5) dengan 3 ulangan dengan perlakuan sebagai berikut :

yaitu 10^{-3} dengan mengambil 1 ml sampel dari pengenceran 10^{-2} dengan menggunakan pipet steril dan dimasukkan ke dalam 9 ml BPW. Dengan cara yang sama dilakukan pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} dan seterusnya sampai 10^{-8} . Sebanyak 1 ml sampel dari setiap pengenceran yang akan diinokulasi dipindahkan secara aseptik ke dalam 3 cawan petri yang berisi 10 ml BPA dengan suhu 45° - 50° C. Inokulat yang ada pada permukaan cawan diratakan dengan menggosokkan cawan petri tersebut dan dibiarkan selama 1 jam. Cawan petri dibalik dan diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 35° C selanjutnya dipilih koloni yang mempunyai ciri *S. aureus*, kemudian dilanjutkan dengan melakukan pewarnaan Gram. Apabila hasil pewarnaan yang dilakukan adalah Gram positif maka dilanjutkan dengan uji konfirmasi.

c. Uji Konfirmasi

- Uji Penggumpalan (Koagulase)

Koloni yang memperlihatkan *S. aureus* pada BPA tersebut diletakkan di atas obyek glass steril dan ditambahkan 0,5 ml koagulase plasma dan aduk untuk melihat terbentuknya gumpalan. Jika gumpalan yang terbentuk padat/ solit dan apabila obyek glass dibalik tidak jatuh, berarti menunjukkan reaksi (+).

- Uji Katalase

Satu ose inokulum pada cawan petri diambil dan diletakkan di atas gelas preparat, kemudian ditetesi dengan H_2O_2 untuk melihat pembentukan gas. Apabila terjadi pembentukan gas berarti menunjukkan reaksi (+).

- Uji Hemolisa

Satu ose inokulum diambil dan digoreskan pada permukaan cawan petri yang berisi agar darah. Apabila jalur yang digoresi nampak transparan maka terjadi hemolisa, hal ini menunjukkan reaksi (+).

Berdasarkan hasil positif pada pengujian penggumpalan, katalase dan uji hemolisa yang dilakukan diatas, maka isolat tersebut diduga *S. aureus*.

2. Tahap Kedua

- a. Sampel daging 1 kg dibagi menjadi dua perlakuan. Kelompok pertama adalah kelompok kontrol dengan perlakuan tanpa inokulasi *S. aureus* dan kelompok kedua adalah kelompok dengan perlakuan inokulasi bakteri *S. aureus* hasil isolasi. Masing-masing kelompok perlakuan disimpan pada suhu kamar dengan lama penyimpanan 0 jam, 4 jam, 8 jam, 16 jam dan 24 jam. Perlakuan dari masing-masing kelompok diulang sebanyak 3 kali.
- b. Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri.

Sampel sebanyak 5 gram dari masing-masing perlakuan diencerkan seperti pada tahap isolasi dengan menggunakan metode cawan tuang (Fardiaz, 1989). Media yang digunakan adalah BPA. Perhitungan jumlah *S. aureus* dilakukan pada sampel yang mempunyai koloni sebanyak 25 – 250.

Parameter Yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah :

1. Jumlah *S. aureus* pada daging sapi.

Penghitungan jumlah bakteri *S. aureus* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Fardiaz, 1989 b) :

$$\text{Jumlah Koloni per ml/gr} = \text{Jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{Faktor pengenceran}}$$

2. Mengamati perubahan karakteristik fisik daging sapi meliputi perubahan warna, bau dan konsistensi daging.

Uji Organoleptik yang akan dilakukan yaitu uji skala (warna, bau dan konsistensi). Pada uji organoleptik digunakan 10 panelis yang menilai sampel.

Skala yang akan digunakan berkisar antara 1 sampai 6.

1. Warna

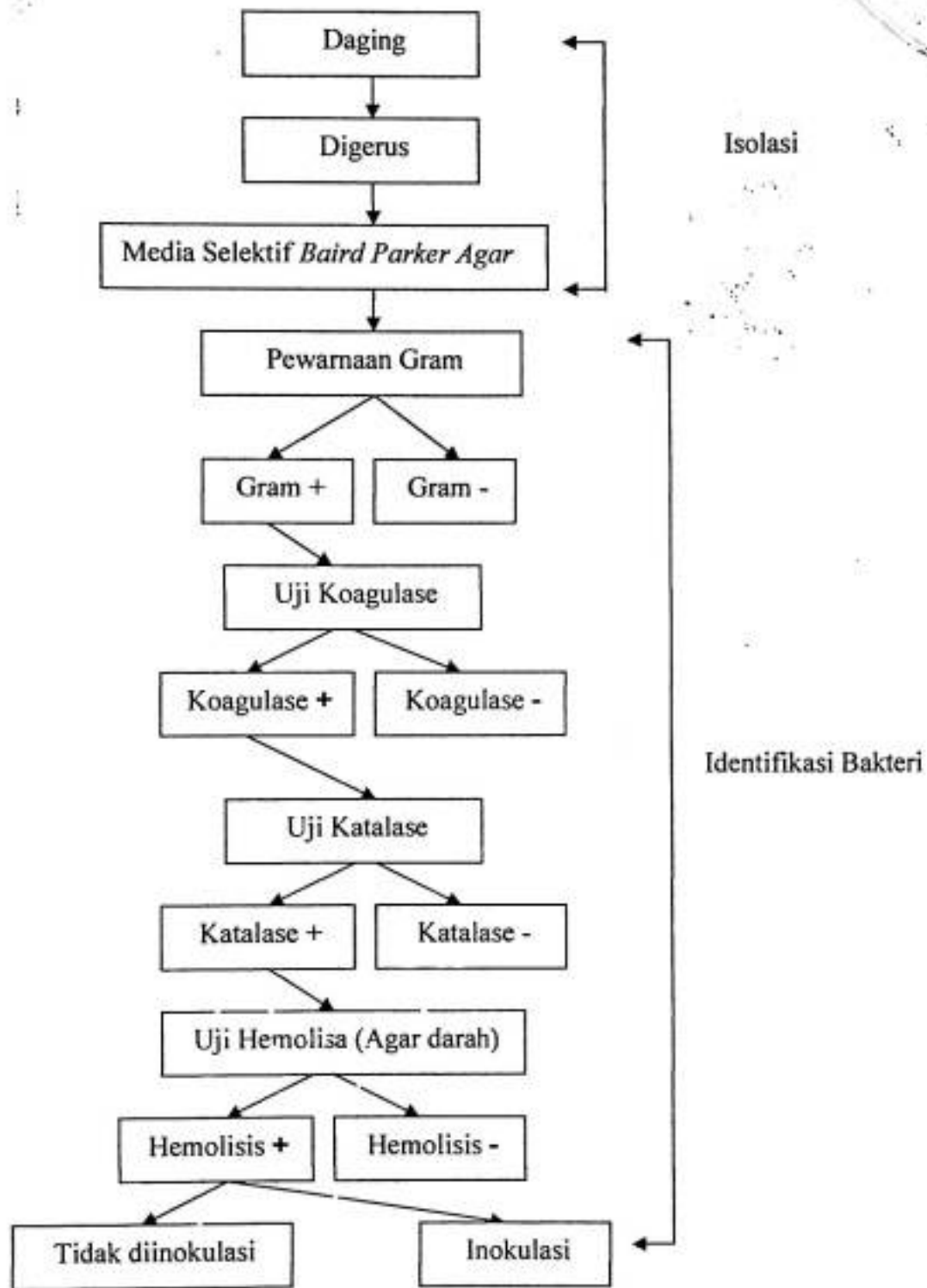


2. Bau

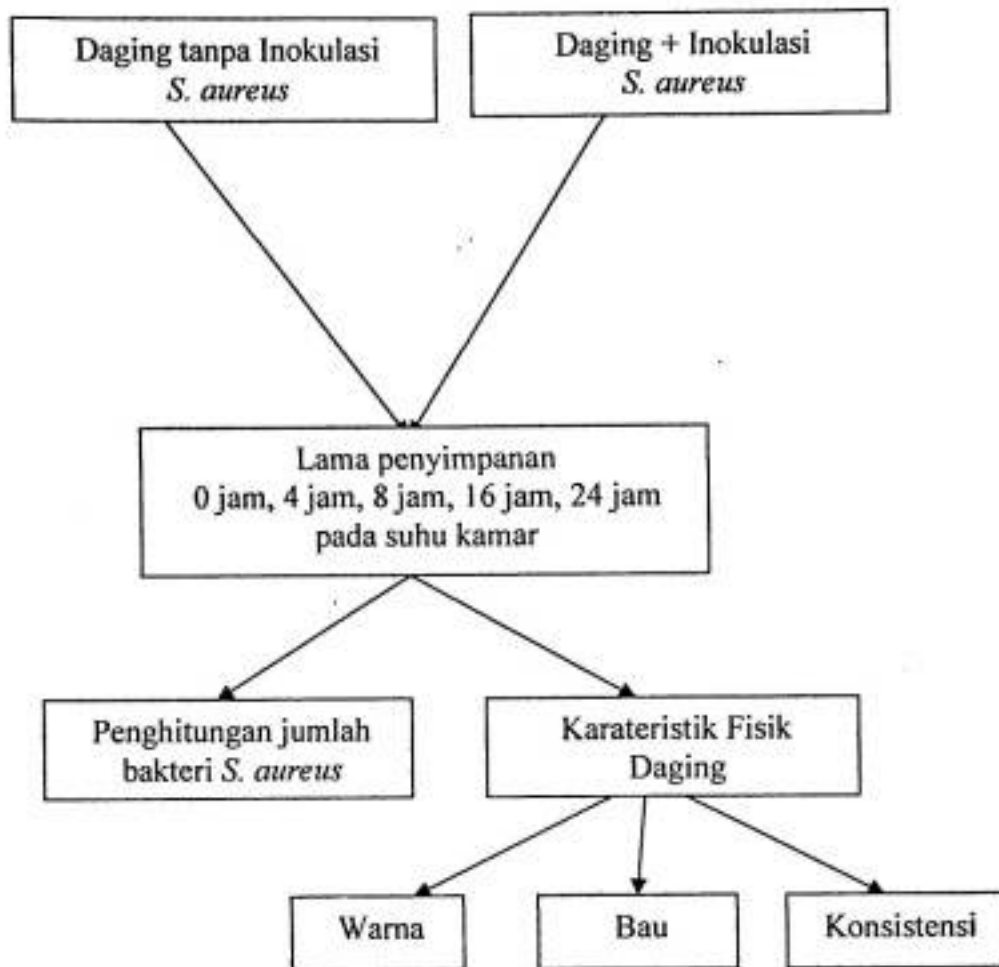


3. Konsistensi





Gambar 1. Diagram alir proses isolasi dan identifikasi bakteri *S. aureus* (Tahap 1)



Gambar 2. Diagram alir penelitian (Tahap 2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Konfirmasi *Staphylococcus aureus*

Isolasi dilakukan pada cawan dengan media BPA sebagai media selektif. Sebagai media selektif BPA dapat digunakan untuk mendeteksi dan menghitung jumlah *S. aureus* yang bersifat koagulase positif. Medium ini mengandung glisin dan piruvat yang dapat merangsang pertumbuhan *S. aureus*. Hasil isolasi yang dilakukan diperoleh dua koloni *S. aureus*. Pada cawan pertama diperoleh koloni yang berbentuk bulat dengan permukaan cembung (konveks), dan berwarna putih terdapat warna abu-abu pada permukaan bagian tengahnya. Selanjutnya pada cawan kedua diperoleh bakteri *S. aureus* dengan permukaan konveks, berwarna putih kekuningan, dan terdapat titik abu-abu pada permukaan bagian tengah. Diameter masing-masing koloni berkisar antara 0,5- 1 mm, bagian tepi koloni nampak rata.

Pengujian pewarnaan Gram pada sel bakteri yang menunjukkan ciri-ciri *S. aureus* seperti diatas, menunjukkan Gram positif. Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa sel bakteri berwarna biru keunguan.

Bakteri *S. aureus* mempunyai kemampuan menghasilkan pigmen. Pigmen yang dihasilkan oleh bakteri *S. aureus* pada umumnya berwarna putih dan kuning. Kedua jenis pigmen ini menunjukkan tingkat patogenisitas dari *S. aureus*. Hal ini sesuai dengan pendapat Brückler dalam Salasia dkk (2005) bahwa kuman *S. aureus* menunjukkan karakter yang bervariasi dalam memproduksi hemolisin dan pigmen, kebanyakan *S. aureus* yang bersifat menghemolisis darah

memproduksi pigmen kuning maupun oranye. Warna pigmen menentukan sifat patogenisitas dari *S. aureus*. Kuman *S. aureus* yang memproduksi pigmen kuning ataupun oranye biasanya lebih patogen dibanding kuman yang memproduksi pigmen putih.

Hasil isolasi bakteri dan berdasarkan pengamatan uji konfirmasi bakteri dari cawan petri dengan media BPA dapat dilihat pada Tabel 1.

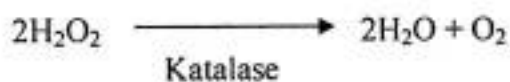
Tabel 1. Hasil Uji konfirmasi Bakteri *S. aureus* pada cawan petri dengan media BPA.

Parameter	Koloni 1	Koloni 2	Bergey's**
Morfologis			
a. Bentuk	Bulat	Bulat	Bulat
b. Permukaan	Konveks	Konveks	Rata, Konveks
c. Ukuran	0,5-1 mm	0,5-1 mm	1-3 mm
d. Tepi	Rata	Rata	Rata
e. Warna	Putih	kekuningan	Putih, Kuning, orange
f. Sel	Bergerombol	Bergerombol	Tunggal, Bergerombol
g. Gram	+	+	+
Uji Konfirmasi			
a. Uji Katalase	+	+	+
b. Uji Koagulase	+	+	+
c. Uji Hemolisa	+	+	+

** : Sneath, Nicholas, Elisabeth, Jhon (1986)

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa hasil uji koagulase koloni pada koloni 1 dan koloni 2 yang ditumbuhkan pada medium BPA adalah terjadinya penggumpalan pada gelas obyek yang telah ditetesi dengan *plasma rabbit*.

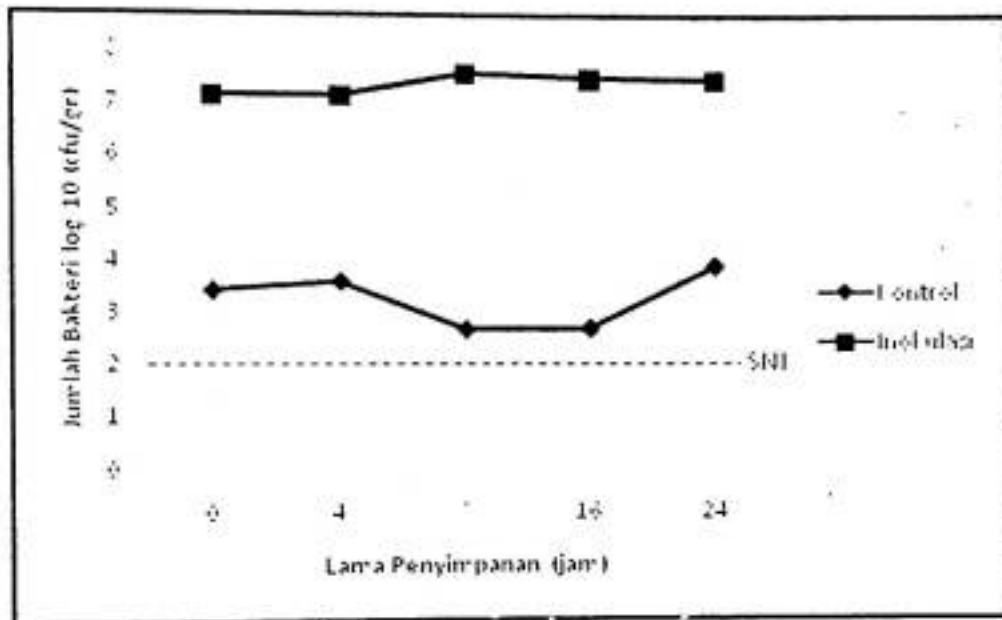
Penggumpalan yang terbentuk pada gelas objek menunjukkan hasil positif sehingga yang tumbuh pada koloni 1 dan 2 mendukung bahwa koloni tersebut merupakan koloni dari *S. aureus*. Hasil uji katalase menunjukkan bahwa setiap koloni yang diambil pada medium BPA yang diduga bakteri *S. aureus* semuanya menunjukkan hasil positif. Hal ini menunjukkan bahwa koloni yang diduga *S. aureus* yang ditetesi dengan H_2O_2 terjadi pembentukan gas. Uji katalase yang dilakukan pada uji konfirmasi, terbentuknya gas dikarenakan koloni bakteri yang diduga *S. aureus* bereaksi dengan H_2O_2 dengan melepaskan $2H_2O$ dan O_2 . Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



Berdasarkan uji hemolisa menunjukkan bahwa pada koloni 1 maupun koloni 2 hasilnya positif. Koloni yang diduga *S. aureus* setelah digoreskan pada agar darah dan diinkubasi selama 24 - 48 jam pada suhu $37^{\circ}C$ menunjukkan bahwa pada bagian yang digoresi nampak transparan. Sedangkan pada uji koagulase, penggumpalan yang terjadi disebabkan adanya reaksi yang terjadi antara koloni yang *S. aureus* dengan fibrinogen pada *plasma rabbit*. Menurut Brückler *et.al* dalam: Salasia dkk. (2005) bahwa reaksi *clumping factor* terjadi berdasarkan reaksi antara *S. aureus* dengan fibrinogen yang terdapat dalam serum yang ditunjukkan dengan adanya gumpalan koagulase pada gelas obyek. Sifat ini digunakan sebagai kriteria penentuan *S. aureus*.

Jumlah *Staphylococcus aureus* pada Penyimpanan Suhu Kamar

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka jumlah *S. aureus* pada daging sapi dengan perlakuan tanpa inokulasi dan inokulasi *S. aureus* yang disimpan dengan lama penyimpanan 0 jam, 4 jam, 8 jam, 16 jam, dan 24 jam dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah Bakteri *S. aureus* pada Daging Sapi tanpa Inokulasi maupun Inokulasi *S. aureus*

Jumlah bakteri pada perlakuan tanpa inokulasi *S. aureus* dan inokulasi *S. aureus* dengan lama penyimpanan 0 jam, 4 jam, 8 jam, 16 jam dan 24 jam menunjukkan adanya peningkatan jumlah bakteri *S. aureus*. Tingkat kontaminasi sangat erat kaitannya terhadap jumlah awal mikroba pada daging. Semakin tinggi kontaminasi awal pada daging sapi maka laju pertumbuhan bakteri semakin tinggi. Kontaminasi dapat berasal dari lingkungan, terutama dari peralatan, udara, manusia. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1992), bahwa segala sesuatu yang dapat berkontak dengan daging, baik secara langsung maupun tidak

langsung dapat merupakan sumber kontaminasi mikroorganisme. Lebih lanjut dijelaskan oleh Sakidja *et al* (1985), bahwa kontaminasi mikroba pada bahan pangan dapat berasal dari alat pengolahan, alat bantu yang digunakan selama pengolahan. Kontaminasi pula terjadi melalui media seperti udara, air, tanah, manusia atau pekerja serta ternak itu sendiri.

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa jumlah bakteri *S. aureus* pada perlakuan tanpa inokulasi *S. aureus* dengan lama penyimpanan 0 jam, 4 jam, dan 24 jam, jumlah bakteri mengalami peningkatan. Hal ini mungkin disebabkan ketersediaan nutrisi yang cukup pada daging. Kandungan nutrisi ini yang dimanfaatkan oleh bakteri untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Lawrie (2003) bahwa kebutuhan nutrisi bakteri untuk pertumbuhannya selain oksigen dan air, bakteri membutuhkan nitrogen, energi, mineral dan vitamin untuk pertumbuhannya.

Jumlah bakteri *S. aureus* pada daging sapi tanpa inokulasi *S. aureus* pada penyimpanan 8 jam dan 16 jam mengalami penurunan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya kontaminasi bakteri lain pada daging sapi selama penyimpanan, yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Semakin banyak mikroba lain yang mengontaminasi daging maka pertumbuhan *S. aureus* akan terhambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Trifani (2002), bahwa *S. aureus* sangat peka terhadap kehadiran mikroba lain, dimana *S. aureus* akan bersaing dengan bakteri ataupun mikroba lain untuk mendapatkan nutrisi untuk pertumbuhan.

Berdasarkan Gambar 3 dapat diamati bahwa pada daging sapi dengan perlakuan inokulasi bakteri *S. aureus* dengan lama penyimpanan jumlah bakteri cenderung meningkat. Salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah bakteri *S. aureus* adalah tingkat kontaminasi awal bakteri pada daging sapi. Peningkatan jumlah bakteri semakin meningkat selama penyimpanan daging sapi. Menurut Lawrie (2003), bahwa pertumbuhan bakteri sangat dipengaruhi oleh jumlah awal bakteri. Hal ini diperkuat oleh pendapat Buckle *et al* (1987), bahwa arti sebuah pencemaran awal dapat menentukan jangka waktu penyimpanan daging yang dijual dalam keadaan segar.

Jumlah bakteri *S. aureus* pada daging sapi dengan perlakuan inokulasi dengan lama penyimpanan 0 jam, 4 jam, 8 jam, 16 jam dan 24 jam adalah $2,18 \times 10^7$ cfu/gr. Dengan rata-rata pertumbuhan yang demikian, menunjukkan bahwa daging sapi tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Jumlah bakteri *S. aureus* baik pada perlakuan tanpa inokulasi maupun inokulasi bakteri, menunjukkan bahwa daging tersebut telah melebihi batas ambang mutu karkas. Hal ini menunjukkan bahwa *S. aureus* secara alamiah terdapat pada daging sapi lebih disebabkan karena proses pemotongan yang tidak baik dan tidak higienis. Untuk itu perlu penanganan yang baik sejak pemotongan di RPH, penyimpanan sampai pada tahap pengolahan. Pearson *and* Dutson (1986) menyatakan bahwa *S. aureus* dapat bermultiplikasi dalam produk makanan sampai mencapai 10^6 /gr untuk dapat memproduksi toksin yang dapat menyebabkan sakit pada manusia. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI No. 01-6366-2001) bahwa persyaratan mutu daging sapi dengan batas maksimum cemaran bakteri *S. aureus* adalah 10^2 cfu/gr.

Menurut Buckle *et al* (1987) bahwa jumlah bakteri yang terkontaminasi pada daging sebaiknya berkisar antara $10^2/cm$ sampai $10^4/cm$ tergantung pada faktor-faktor yang dapat menghambat terjadinya pertambahan jumlah bakteri. Jika jumlah bakteri menjadi $10^7/cm$ sampai $10^8/cm^2$, daging sapi akan nampak berlendir, daging akan berbau busuk dan rusak atau tidak cocok untuk dijual.

Uji Organoleptik

Warna

Warna daging merupakan salah satu indikator dalam penentuan kualitas daging. Nilai rata-rata warna daging dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Warna Daging Sapi tanpa Inokulasi Maupun yang Diinokulasi *S. aureus* dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda.

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Jam)					Rata-rata
	0	4	8	16	24	
Kontrol	5.60	4.80	4.10	1.73	1.46	3.54 ^a
Inokulasi	5.267	4.33	2.76	1.66	1.26	3.06 ^b
Rata-Rata	5.43 ^a	4.56 ^b	3.43 ^c	1.70 ^d	1.36 ^d	3.30

Keterangan : Angka yang disertai dengan huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

1 : Pucat Kehijauan

6 : Merah Cerah

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 2) bahwa daging sapi dengan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna daging. Daging sapi dengan perlakuan tanpa inokulasi maupun inokulasi *S. aureus* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna daging. Sedangkan interaksi antara lama penyimpanan dan perlakuan inokulasi maupun tanpa inokulasi *S. aureus* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna daging.

Daging yang disimpan tanpa inokulasi *S. aureus* warna daging mendekati merah tua. Daging sapi yang diberi perlakuan inokulasi *S. aureus* warna yang dihasilkan mendekati merah pucat dan terdapat pigmen kuning sampai hijau pada bagian tepinya. Perubahan warna yang terjadi demikian menunjukkan bahwa daging tersebut telah rusak. Perubahan warna ini dikarenakan adanya perubahan atau destruksi pigmen daging oleh mikroba. Daging yang berkualitas baik mempunyai warna merah cerah (Lawrie, 2003). Warna pada daging dipengaruhi oleh tipe mioglobin. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1992) bahwa mioglobin merupakan salah satu faktor yang mempunyai peranan besar dalam menentukan warna daging. Mioglobin merupakan protein sarkoplasmik yang terbentuk dari suatu rantai polipeptida tunggal terikat dikelilingi suatu group *heme* yang membawa oksigen. Mioglobin ini sangat dipengaruhi oleh jenis atau tipe molekul mioglobin, status kimia mioglobin, dan kondisi kimia lainnya. Hal ini diperkuat oleh Lawrie (2003) bahwa perbedaan warna pada daging lebih disebabkan oleh tingkat kualitas dan kuantitas serta tipe molekul mioglobin. Tipe molekul mioglobin ini sangat terpegantung pada status inti hematin, globin dan Fe.

Interaksi antara lama penyimpanan dan perlakuan menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan dan semakin tinggi jumlah *S. aureus* maka warna daging akan semakin pucat. Kehadiran mikroba pada daging akan semakin mempercepat proses perombakan pigmen daging. Menurut Lawrie (2003) bahwa pigmen daging yaitu mioglobin dapat dioksidasi menjadi metmioglobin yang berwarna coklat dan dapat bercampur dengan H_2S , merkaptan, amina hasil

pemecahan protein oleh enzim proteolitik yang diproduksi oleh bakteri untuk membentuk sulph-mioglobin atau dipecah dan membentuk pigmen kuning atau hijau oleh hydrogen peroksida yang dibentuk oleh mikroba

Berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa daging sapi dengan lama penyimpanan 0 jam, 4 jam, dan 8 jam berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap warna daging. Sedangkan lama penyimpanan 16 jam dan 24 jam tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap warna daging sapi. Lama penyimpanan akan sangat mempengaruhi perubahan warna pada daging. Semakin lama penyimpanan warna daging semakin mendekati merah pucat. Bakteri yang mengontaminasi daging dapat menyebabkan perubahan warna. Daging dengan perlakuan tanpa inokulasi bakteri *S. aureus* warnanya mendekati merah cerah jika dibandingkan dengan daging yang diinokulasi *S. aureus*. Menurut Lawrie (2003) bahwa pengaruh kontaminasi bakteri pada daging dapat mempengaruhi perubahan warna pada daging dimana warna daging akan semakin merah pucat. Perubahan warna pada daging ini disebabkan adanya pengrusakan atau destruksi pada pigmen daging. Lebih lanjut dijelaskan oleh Yuniarti (2007), bahwa beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perubahan warna pada daging adalah jumlah bakteri yang mengontaminasi daging, serta lama penyimpanan daging.

Bau

Bau dan aroma pada daging sangat dipengaruhi oleh prekursor yang larut dalam air dan lemak, serta pembebasan substansi atsiri (volatil) yang terdapat di dalam daging. Proses pembusukan pada daging sapi merupakan salah satu indikator kualitas daging. Nilai rata-rata bau daging sapi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Bau Daging Sapi tanpa Inokulasi Maupun yang Diinokulasi *S. aureus* dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda.

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Jam)					Rata-rata
	0	4	8	16	24	
Kontrol	6.06	5.10	3.80	2.53	1.56	3.81 ^a
Inokulasi	5.56	4.70	3.06	1.66	1.26	3.25 ^b
Rata-Rata	5.81 ^a	4.90 ^b	3.43 ^c	2.10 ^d	1.41 ^e	3.53

Keterangan : Angka yang disertai dengan huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

1 : Amat sangat busuk

6 : Khas daging

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa daging sapi dengan lama penyimpanan menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bau daging. Daging sapi dengan perlakuan inokulasi dan tanpa inokulasi *S. aureus* menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bau daging. Sedangkan interaksi antara lama penyimpanan dan perlakuan menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bau daging. Semakin lama penyimpanan bau yang dihasilkan sangat busuk. Semakin banyak kontaminasi bakteri *S. aureus* bau yang dihasilkan semakin busuk. Hal ini menunjukkan bahwa daging sapi sebagai bahan pangan yang memiliki kandungan protein sangat tinggi mudah mengalami pembusukan akibat adanya kontaminasi bakteri.

Interaksi antara lama penyimpanan dan perlakuan menunjukkan bahwa kontaminasi daging oleh bakteri *S. aureus* yang disimpan dalam waktu yang melebihi 4 jam dapat menyebabkan perubahan bau busuk pada daging sapi. Bau busuk protein lebih dikenal sebagai bau putrid dan kerusakannya disebut *putrefactive spoilage*. Hal ini sesuai dengan pendapat Djide (2005), bahwa tahap kerusakan protein dimulai adanya kontaminasi mikroorganisme pada suatu bahan. Protein dipecah menjadi molekul kecil berupa asam amino bebas, dipeptida dan gula. Dengan adanya bahan makanan bermolekul kecil tersebut akan dipergunakan oleh *S. aureus*, maka populasi *S. aureus* tersebut akan tumbuh dengan pesat bersamaan dengan dihasilkannya senyawa pecahan yang lebih kecil lagi, misalnya kadaverine, putresiene, asam-asam organik, CO₂, H₂S, dan NH₃.

Berdasarkan hasil Uji Beda Nya Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa pada lama penyimpanan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bau daging sapi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan, bau daging semakin mendekati busuk. Daging sapi dengan perlakuan inokulasi *S. aureus* bau yang dihasilkan sangat busuk. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh kontaminasi bakteri pada daging sapi semakin mempercepat proses pembusukkan. Faktor suhu sangat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Yulianti (2004), bahwa sebaiknya daging sapi tidak disimpan pada suhu 5°C sampai 60°C, dimana pada suhu tersebut sangat baik untuk pertumbuhan mikroba. Sebaliknya daging disimpan pada suhu lebih dari 60°C atau dibawah suhu 5°C.

Konsistensi

Konsistensi merupakan salah satu indikator pengujian kualitas daging selain warna dan bau daging sapi. Pengujian organoleptik terhadap konsistensi daging sapi dapat digunakan metode uji skala dengan 10 orang panelis. Nilai rata-rata pengujian konsistensi daging sapi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Konsistensi Daging Sapi tanpa Inokulasi Maupun yang Diinokulasi *S. aureus* dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda.

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Jam)					Rata-rata
	0	4	8	16	24	
Kontrol	5.40	4.63	3.50	2.40	1.46	3.48 ^a
Inokulasi	5.06	3.83	2.60	1.53	1.40	2.88 ^b
Rata-Rata	5.23 ^a	4.23 ^b	3.05 ^c	1.96 ^d	1.43 ^e	3.18

Keterangan: Angka yang disertai dengan huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

1 : Sangat lembek

6 : Sangat kenyal

Hasil sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa daging sapi dengan lama penyimpanan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsistensi daging sapi. Daging sapi dengan perlakuan inokulasi maupun tanpa inokulasi *S. aureus* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsistensi daging sapi. Sedangkan interaksi antara lama penyimpanan dan perlakuan menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsistensi daging. Semakin lama penyimpanan maka konsistensi daging semakin lembek. Semakin tinggi jumlah bakteri maka konsistensi daging sapi mendekati sangat lembek.

Perubahan konsistensi daging disebabkan karena proses metabolisme protein daging menjadi asam-asam amino yang menyebabkan karkas menjadi lembek. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle *et al* (1987), bahwa karkas sapi yang disimpan dengan lama penyimpanan lebih dari 8 jam akan memperlihatkan

atau maltose (disakarida). Monosakarida dalam proses glikolisis akan diubah menjadi asam piruvat. Asam piruvat ini selanjutnya diubah menjadi asam trikarboksilat dalam siklus krebs dan akhirnya terpecah menjadi CO_2 dan H_2O . H_2O inilah yang menyebabkan konsistensi daging menjadi lembek.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil isolasi bakteri dari daging sapi diduga *S. aureus*.
2. Semakin lama disimpan jumlah bakteri *S. aureus* pada daging sapi baik yang diinokulasi maupun tanpa inokulasi *S. aureus* semakin meningkat.
3. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan dan semakin tinggi jumlah *S. aureus* warna daging sapi merah pucat dan terbentuk pigmen hijau pada bagian tepi daging. Bau yang dihasilkan akan semakin busuk dan konsistensi daging sapi semakin lembek.

Saran

Daging sapi yang disimpan pada suhu kamar sebaiknya tidak melebihi 4 jam setelah pemotongan. Tindakan sanitasi dan higiene terhadap daging sapi sangat penting untuk meminimalkan kontaminasi awal mikroorganisme khususnya *S. aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 2004. *Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Pengolahan Daging*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Buckle, K.A, R.A. Edward, C.H. Fleet and H. Wotton. 1987. *Ilmu Pangan*. (Terjemahan Purnomo, H dan Adiono) Edisi Kedua. Indonesia University Press, Jakarta.
- Cappucino, G. James, and N. Sherman. 1998. *Microbiology ; A Laboratory Manual*, Sixth Edition, Benjamin Cummings, San Fransisco.
- Diette, J.P.G and E.S. Edziak. 1989. *New Method to Study Bacterial Adhesion to Meat*. Applied and Environmental Microbiology 55 (6) : 1531-1536.
- Djide, N. 2005. *Analisis Mikrobiologi Farmasi*. Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Fardiaz, S. 1989 a. *Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- , S. 1989 b. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Insitut Pertanian Bogor, Bogor.
- Forrest. JC, D.E. Aberle, H.B. Hemdrick, M.D. Judge and R.A. Markel. 1975. *Principles of Meat Science*. W.H. Freeman and company, San Fransisco.
- Gaspersz, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan*. CV Armico, Bandung.
- Hobs, B.C. and D. Roberts. 1989. *Food Poisoning and Food Hygiene*. The Bath Press. London.
- Jawetz, E., J.L. Melnick dan E.A. Adelberg. 1982. *Mikrobiologi Profesi Kesehatan*. EGC Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Lawrie, R. A. 2003. *Ilmu Daging*. (Terjemahan Parakasi, A). Indonesia University Press, Jakarta.
- Murtidjo. B.A. 2003. *Pemotongan dan Penanganan Daging Ayam*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Nurwantoro. 1997. *Mikrobiologi Pangan Hewan Nabati*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Pahida. 2007. *Identifikasi Ayam Potong Bangkai yang Disimpan pada Suhu Kamar dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Sakidja, J.S.C. Moningka, M.B.K. Koeroe, K. Papatungan. T.S. Suharto dan Y.T. Sachiribunga. 1985. *Dasar-Dasar Pengawetan Makanan*. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.

Salasia, S.I.O, dkk. 2005. *Karakterisasi fenotipe isolat staphylococcus aureus dari sampel susu sapi perah mastitis subklinis*. Jurnal. Sain Veteriner. Vol. 23 No. 2 (25)

Setiarto, E. 1987. *Kajian Mutu Mikrobiologi Karkas Ayam Selama Proses Pematangan*. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Soeparno, 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Sneath. P.H.A, Nicholas. S. M, Elisabeth. M.S, Jhon.G.H. 1986. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Volume 2. Waferly Press.Inc

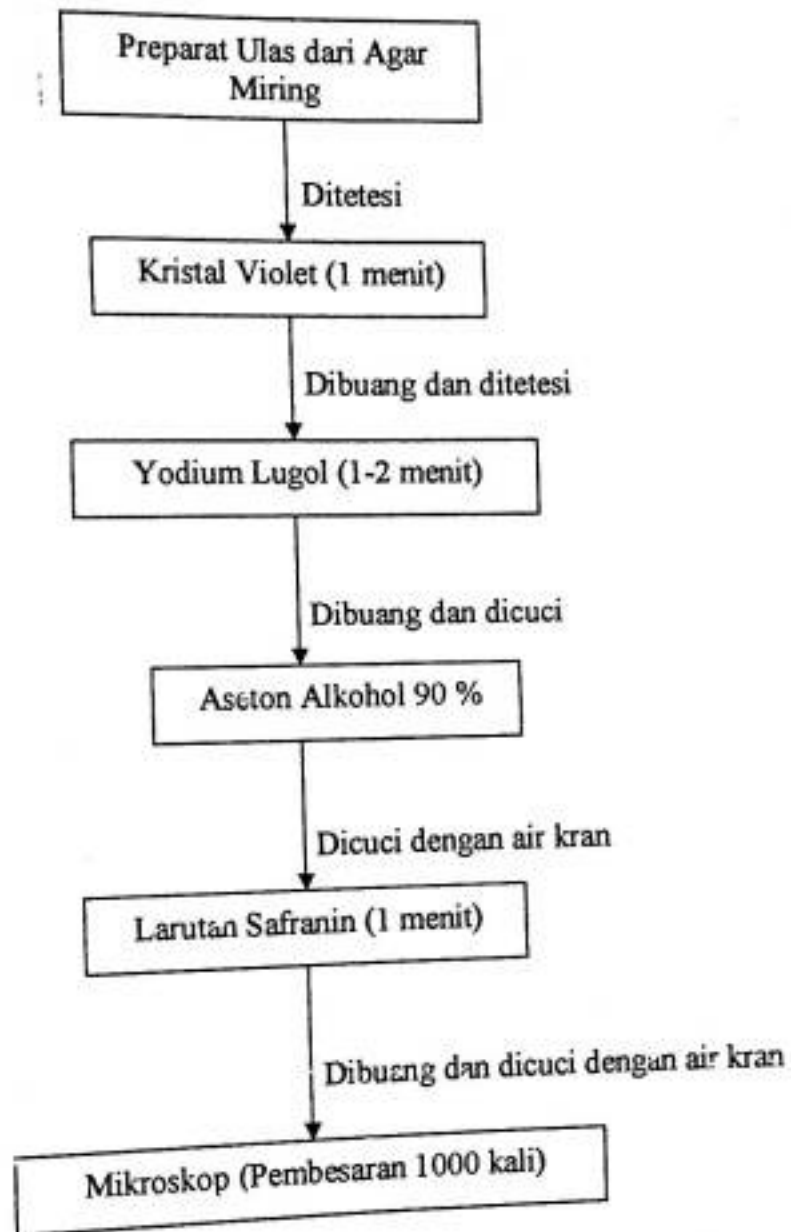
Trifani, U. 2002. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus Pada Keju Cheddar*. [Http://www. Google.com/net. Inside.Htm](http://www.Google.com/net. Inside.Htm). diakses tanggal 6 Mei 2008

Yuliati, F. N. 2004. *Bahan Ajar Mata Kuliah Hazzard Analysis Critical Controle Point*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

Yuniarti, W. 2007. *Pembuatan Se'i Daging Sapi dengan Lama Perendaman yang Berbeda*. Balai Diklat Agribisnis Ternak Potong dan Teknologi Lahan Kering, Noelbaki-Kupang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir proses pewarnaan Gram



Lampiran 2. Analisis Ragam Uji Organoleptik Warna Daging Sapi Deskriptif.

a. Deskriptif

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Warna

Lama Penyimpanan	Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
0 Jam	Kontrol	5.600	.100	3
	Inokulasi	5.267	.351	3
	Total	5.433	.294	6
4 Jam	Kontrol	4.800	.265	3
	Inokulasi	4.333	.153	3
	Total	4.567	.320	6
8 jam	Kontrol	4.100	.200	3
	Inokulasi	2.767	.208	3
	Total	3.433	.753	6
16 jam	Kontrol	1.733	.666	3
	Inokulasi	1.667	.153	3
	Total	1.700	.434	6
24 jam	Kontrol	1.467	.153	3
	Inokulasi	1.267	.153	3
	Total	1.367	.175	6
Total	Kontrol	3.540	1.738	15
	Inokulasi	3.060	1.596	15
	Total	3.300	1.658	30

b. Anova

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Warna

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	404.753(a)	10	40.475	491.603	.000
Lama Penyimpanan	74.827	4	18.707	227.206	.000
Perlakuan	1.728	1	1.728	20.988	.000
LAM * PER	1.499	4	.375	4.551	.009
Error	1.647	20	8.233E-02		
Total	406.400	30			

a. R Squared = .996 (Adjusted R Squared = .994)

Estimated Marginal Means

1. Lama Penyimpanan

Dependent Variable: Warna

Lama Penyimpanan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0 Jam	5.433	.117	5.189	5.678
4 Jam	4.567	.117	4.322	4.811
8 jam	3.433	.117	3.189	3.678
16 jam	1.700	.117	1.456	1.944
24 jam	1.367	.117	1.122	1.611

2. Perlakuan

Dependent Variable: Warna

Perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	3.540	.074	3.385	3.695
Inokulasi	3.060	.074	2.905	3.215

3. Lama Penyimpanan * Perlakuan

Dependent Variable: Warna

Lama Penyimpanan	Perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
0 Jam	Kontrol	5.600	.166	5.254	5.946
	Inokulasi	5.267	.166	4.921	5.612
4 Jam	Kontrol	4.800	.166	4.454	5.146
	Inokulasi	4.333	.166	3.988	4.679
8 jam	Kontrol	4.100	.166	3.754	4.446
	Inokulasi	2.767	.166	2.421	3.112
16 jam	Kontrol	1.733	.166	1.388	2.079
	Inokulasi	1.667	.166	1.321	2.012
24 jam	Kontrol	1.467	.166	1.121	1.812
	Inokulasi	1.267	.166	.921	1.612

c. Uji BNT (LSD)

Lama Penyimpanan (Jam)



Multiple Comparisons

Dependent Variable: Warna
LSD

(I) Lama Penyimpanan	(J) Lama Penyimpanan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0 Jam	4 Jam	.867(*)	.166	.000	.521	1.212
	8 jam	2.000(*)	.166	.000	1.654	2.346
	16 jam	3.733(*)	.166	.000	3.388	4.079
	24 jam	4.067(*)	.166	.000	3.721	4.412
4 Jam	0 Jam	-.867(*)	.166	.000	-1.212	-.521
	8 jam	1.133(*)	.166	.000	.788	1.479
	16 jam	2.867(*)	.166	.000	2.521	3.212
	24 jam	3.200(*)	.166	.000	2.854	3.546
8 jam	0 Jam	-2.000(*)	.166	.000	-2.346	-1.654
	4 Jam	-1.133(*)	.166	.000	-1.479	-.788
	16 jam	1.733(*)	.166	.000	1.388	2.079
	24 jam	2.067(*)	.166	.000	1.721	2.412
16 jam	0 Jam	-3.733(*)	.166	.000	-4.079	-3.388
	4 Jam	-2.867(*)	.166	.000	-3.212	-2.521
	8 jam	-1.733(*)	.166	.000	-2.079	-1.388
	24 jam	.333	.166	.058	-1.223E-02	.679
24 jam	0 Jam	-4.067(*)	.166	.000	-4.412	-3.721
	4 Jam	-3.200(*)	.166	.000	-3.546	-2.854
	8 jam	-2.067(*)	.166	.000	-2.412	-1.721
	16 jam	-.333	.166	.058	-.679	1.223E-02

Based on observed means.

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

Lampiran 3. Analisis Ragam Uji Organoleptik Bau Daging Sapi

a. Deskriptif

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Bau

Lama Penyimpanan	Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
0 Jam	Kontrol	6.067	.551	3
	Inokulasi	5.567	.115	3
	Total	5.817	.449	6
4 Jam	Kontrol	5.100	.436	3
	Inokulasi	4.700	.529	3
	Total	4.900	.486	6
8 jam	Kontrol	3.800	.173	3
	Inokulasi	3.067	.208	3
	Total	3.433	.437	6
16 jam	Kontrol	2.533	.306	3
	Inokulasi	1.667	.153	3
	Total	2.100	.522	6
24 jam	Kontrol	1.567	5.774E-02	3
	Inokulasi	1.267	5.774E-02	3
	Total	1.417	.172	6
Total	Kontrol	3.813	1.722	15
	Inokulasi	3.253	1.744	15
	Total	3.533	1.726	30

b. Anova

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Bau

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	458.973(a)	10	45.897	466.753	.000
Lama Penyimpanan	81.757	4	20.439	207.856	.000
Perlakuan	7.352	1	7.352	74.919	.000
LAM * PER	.331	4	8.282E-02	.842	.515
Error	1.967	20	9.833E-02		
Total	460.940	30			

a R Squared = .996 (Adjusted R Squared = .994)

Estimated Marginal Means

1. Lama Penyimpanan

Dependent Variable: Bau

Lama Penyimpanan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0 Jam	5.817	.128	5.550	6.084
4 Jam	4.900	.128	4.633	5.167
8 jam	3.433	.128	3.166	3.700
16 jam	2.100	.128	1.833	2.367
24 jam	1.417	.128	1.150	1.684

2. Perlakuan

Dependent Variable: Bau

Perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	3.813	.081	3.644	3.982
Inokulasi	3.253	.081	3.084	3.422

3. Lama Penyimpanan * Perlakuan

Dependent Variable: Bau

Lama Penyimpanan	Perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
0 Jam	Kontrol	6.067	.181	5.689	6.444
	Inokulasi	5.567	.181	5.189	5.944
4 Jam	Kontrol	5.100	.181	4.722	5.478
	Inokulasi	4.700	.181	4.322	5.078
8 jam	Kontrol	3.800	.181	3.422	4.178
	Inokulasi	3.067	.181	2.689	3.444
16 jam	Kontrol	2.533	.181	2.156	2.911
	Inokulasi	1.667	.181	1.289	2.044
24 jam	Kontrol	1.567	.181	1.199	1.944
	Inokulasi	1.267	.181	.889	1.644

c. Uji BNT (LSD)
Lama Penyimpanan (jam)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Bau
LSD

(I) Lama Penyimpanan	(J) Lama Penyimpanan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0 Jam	4 Jam	.917(*)	.181	.000	.539	1.294
	8 jam	2.383(*)	.181	.000	2.006	2.761
	16 jam	3.717(*)	.181	.000	3.339	4.094
	24 jam	4.400(*)	.181	.000	4.022	4.778
4 Jam	0 Jam	-.917(*)	.181	.000	-1.294	-.539
	8 jam	1.467(*)	.181	.000	1.089	1.844
	16 jam	2.800(*)	.181	.000	2.422	3.178
	24 jam	3.483(*)	.181	.000	3.106	3.861
8 jam	0 Jam	-2.383(*)	.181	.000	-2.761	-2.006
	4 Jam	-1.467(*)	.181	.000	-1.844	-1.089
	16 jam	1.333(*)	.181	.000	.956	1.711
	24 jam	2.017(*)	.181	.000	1.639	2.394
16 jam	0 Jam	-3.717(*)	.181	.000	-4.094	-3.339
	4 Jam	-2.800(*)	.181	.000	-3.178	-2.422
	8 jam	-1.333(*)	.181	.000	-1.711	-.956
	24 jam	.683(*)	.181	.001	.306	1.061
24 jam	0 Jam	-4.400(*)	.181	.000	-4.778	-4.022
	4 Jam	-3.483(*)	.181	.000	-3.861	-3.106
	8 jam	-2.017(*)	.181	.000	-2.394	-1.639
	16 jam	-.683(*)	.181	.001	-1.061	-.306

Based on observed means.

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

Lampiran 4. Analisis Ragam Uji Organoleptik Konsistensi Daging Sapi.

a. Deskriptif

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Konsistensi

Lama Penyimpanan	Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
0 Jam	Kontrol	5.400	.200	3
	Inokulasi	5.067	.306	3
	Total	5.233	.294	6
4 Jam	Kontrol	4.633	.153	3
	Inokulasi	3.833	.416	3
	Total	4.233	.520	6
8 jam	Kontrol	3.500	1.000E-01	3
	Inokulasi	2.600	.265	3
	Total	3.050	.524	6
16 jam	Kontrol	2.400	.100	3
	Inokulasi	1.533	.493	3
	Total	1.967	.572	6
24 jam	Kontrol	1.467	.153	3
	Inokulasi	1.400	1.000E-01	3
	Total	1.433	.121	6
Total	Kontrol	3.480	1.486	15
	Inokulasi	2.887	1.476	15
	Total	3.183	1.486	30

b. Anova

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Konsistensi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	366.677(a)	10	36.668	526.330	.000
Lama Penyimpanan	59.193	4	14.796	212.415	.000
Perlakuan	2.640	1	2.640	37.900	.000
LAM * PER	.835	4	.209	2.995	.043
Error	1.393	20	6.967E-02		
Total	368.070	30			

a R Squared = .996 (Adjusted R Squared = .994)

c. Uji BNT (LSD)

Lama Penyimpanan (jam)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Konsistensi
LSD

(I) Lama Penyimpanan	(J) Lama Penyimpanan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0 Jam	4 Jam	1.000(*)	.152	.000	.682	1.318
	8 jam	2.183(*)	.152	.000	1.865	2.501
	16 jam	3.267(*)	.152	.000	2.949	3.585
	24 jam	3.800(*)	.152	.000	3.482	4.118
4 Jam	0 Jam	-1.000(*)	.152	.000	-1.318	-.682
	8 jam	1.183(*)	.152	.000	.865	1.501
	16 jam	2.267(*)	.152	.000	1.949	2.585
	24 jam	2.800(*)	.152	.000	2.482	3.118
8 jam	0 Jam	-2.183(*)	.152	.000	-2.501	-1.865
	4 Jam	-1.183(*)	.152	.000	-1.501	-.865
	16 jam	1.083(*)	.152	.000	.765	1.401
	24 jam	1.617(*)	.152	.000	1.299	1.935
16 jam	0 Jam	-3.267(*)	.152	.000	-3.585	-2.949
	4 Jam	-2.267(*)	.152	.000	-2.585	-1.949
	8 jam	-1.083(*)	.152	.000	-1.401	-.765
	24 jam	.533(*)	.152	.002	.215	.851
24 jam	0 Jam	-3.800(*)	.152	.000	-4.118	-3.482
	4 Jam	-2.800(*)	.152	.000	-3.118	-2.482
	8 jam	-1.617(*)	.152	.000	-1.935	-1.299
	16 jam	-.533(*)	.152	.002	-.851	-.215

Based on observed means.

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

Estimated Marginal Means

1. Lama Penyimpanan

Dependent Variable: Konsistensi

Lama Penyimpanan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0 Jam	5.233	.108	5.009	5.458
4 Jam	4.233	.108	4.009	4.458
8 jam	3.050	.108	2.825	3.275
16 jam	1.967	.108	1.742	2.191
24 jam	1.433	.108	1.209	1.658

2. Perlakuan

Dependent Variable: Konsistensi

Perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	3.480	.068	3.338	3.622
Inokulasi	2.887	.068	2.745	3.029

3. Lama Penyimpanan * Perlakuan

Dependent Variable: Konsistensi

Lama Penyimpanan	Perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
0 Jam	Kontrol	5.400	.152	5.082	5.718
	Inokulasi	5.067	.152	4.749	5.385
4 Jam	Kontrol	4.633	.152	4.315	4.951
	Inokulasi	3.833	.152	3.515	4.151
8 jam	Kontrol	3.500	.152	3.182	3.818
	Inokulasi	2.600	.152	2.282	2.918
16 jam	Kontrol	2.400	.152	2.082	2.718
	Inokulasi	1.533	.152	1.215	1.851
24 jam	Kontrol	1.467	.152	1.149	1.785
	Inokulasi	1.400	.152	1.082	1.718

RIWAYAT HIDUP



Alexander Ferdinandus Lena Soi dilahirkan di Kabupaten Ngada Propinsi NTT, tanggal 23 Juni 1985 adalah putra pertama dari lima bersaudara buah hati pasangan bapak Jakobus Soi Lena dan Ibu Maria Magdalena Langa. Menyelesaikan jenjang pendidikan formal bermula dari TKK Katolik Regina Pacis (1991), SD Negeri Watutura (1997), SMP Katolik Frateran Ndao (2000), SMA Negeri 1 Bajawa (2003). Mengikuti program JPPB Universitas Hasanuddin Fakultas Peternakan, Jurusan Produksi Ternak, Program Studi Teknologi Hasil Ternak (2003).

