



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

# **KUALITAS DAGING DITINJAU DARI KEBERADAAN *Escherichia coli*, KADAR PROTEIN, AIR DAN pH PADA DAGING SAPI YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL KABUPATEN SOLOK SELATAN**

**SKRIPSI**



**KARNI**

**04 163 004**

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2011**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **”Kualitas Daging Ditinjau dari Keberadaan *Escherichia coli*, Kadar Protein, Air dan pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan”**.

Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drh. Yuherman MS, Ph.D dan Bapak Ir. Arief MS, sebagai pembimbing utama dan anggota atas bimbingannya dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, seterusnya kepada Ir. Hj. Nurdisyah Syair selaku Pembimbing Akademik, Bapak Dekan Fakultas Peternakan, Bapak Ketua Jurusan Produksi Ternak, Bapak Ketua Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Bapak dan Ibu Staf Pengajar Fakultas Peternakan, serta semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini agar dapat bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Januari 2011

Karni

**KUALITAS DAGING DITINJAU DARI KEBERADAAN *Escherichia coli*,  
KADAR PROTEIN, AIR DAN pH PADA DAGING SAPI YANG DIJUAL  
DI PASAR TRADISIONAL KABUPATEN SOLOK SELATAN**

Karni, dibawah bimbingan  
Drh. Yuherman MS., Ph.D dan Ir. Arief, MS  
Program Studi Teknologi Hasil Ternak Jurusan Produksi Ternak  
Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang 2011

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi mengenai kualitas daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh ditinjau dari keberadaan kontaminan *Escherichia coli*, kadar protein, air dan pH. Pada penelitian ini digunakan daging sapi bagian paha belakang (*silver side*) sebanyak 3 300 gram. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *purposive sampling* dalam pengambilan sampel yang dilakukan secara sensus dan analisa laboratorium terhadap variabel yang diukur. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji Chi-Square. Variabel yang diukur adalah total koloni bakteri *Escherichia coli*, kadar protein, air dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging sapi yang dijual di pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh sudah terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli*. Tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi di pasar tradisional Padang Aro berkisar antara  $8.9-445.8 \times 10^5$  CFU/gram. Rataan nilai kadar protein 18.39%, kadar air 75.01% dan nilai pH 5.78. Tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi di pasar tradisional Muaralabuh berkisar antara  $5.7-294.1 \times 10^5$  CFU/gram. Rataan nilai kadar protein 19.92%, kadar air 75.89% dan nilai pH 5.58.

Kata kunci : *silver side*, *Escherichia coli*, kadar protein, air dan pH.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Daging dan Nilai Gizinya .....	5
B. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganismenya .....	7
C. Coliform .....	8
D. Protein .....	10
E. Kadar Air .....	11
F. pH .....	12
G. Sanitasi dan Kesehatan .....	14
H. Kondisi Geografis .....	16



III. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....	18
A. Materi Penelitian .....	18
B. Metode Penelitian .....	19
C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
A. Tinjauan Umum .....	27
B. Jumlah Koloni Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	28
C. Kadar Protein .....	33
D. Kadar Air .....	36
E. pH .....	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	42
A. Kesimpulan .....	42
B. Saran .....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN .....	48
RIWAYAT HIDUP .....	63



## DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Komposisi Gizi Daging Sapi Segar (%) .....	6
2.	Syarat Mutu Mikrobiologis Daging Sapi .....	7
3.	Perkiraan Batas Minimum Nilai $a_w$ bagi Pertumbuhan Mikroorganisme dalam Bahan Pangan .....	12
4.	Klasifikasi Bakteri Penyebab Penyakit yang Umum .....	15
5.	Populasi dan Daerah Penyebaran Sampel di Solok Selatan .....	19
6.	Rataan Jumlah Koloni Bakteri <i>Escherichia coli</i> Daging Sapi Hasil Penelitian ( $\times 10^5$ CFU/gram) .....	28
7.	Rataan Kadar Protein Daging Sapi Hasil Penelitian (%) .....	33
8.	Rataan Kadar Air Daging Sapi Hasil Penelitian (%) .....	36
9.	Rataan Nilai pH Daging Sapi Hasil Penelitian .....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Bagan Alir Proses Produksi Daging di RPH .....	25
2.	Prosedur Pengerjaan Penelitian di Laboratorium .....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Jumlah Koloni Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan .....	48
2.	Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Protein pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan .....	50
3.	Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Air pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan .....	52
4.	Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Nilai pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan .....	54
5.	Daftar Kuisisioner untuk Petugas RPH dan Pedagang di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan .....	56
6.	Hasil Kuisisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di RPH Muaralabuh .....	58
7.	Hasil Kuisisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di Pasar Tradisional Padang Aro .....	59
8.	Hasil Kuisisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di Pasar Tradisional Muaralabuh .....	60
9.	Dokumentasi Penelitian .....	61



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan daging sebagai sumber protein hewani terus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan meningkatnya penghasilan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya makanan yang bergizi. Seiring meningkatnya kebutuhan daging tersebut pemerintah melakukan berbagai upaya yang ditandai dengan meningkatnya jumlah usaha penggemukan sapi, mengingat produksi sapi potong bergantung pada sistem peternakan rakyat dengan menggunakan sapi-sapi lokal untuk memasok pasar tradisional. Sementara suplai daging untuk memenuhi kebutuhan pasar-pasar khusus (supermarket, hotel dan restoran) diperoleh dari sapi impor. Kompas (2009) melaporkan sebanyak enam puluh lima ribu ekor sapi potong dari Australia setiap bulan didatangkan untuk memenuhi pesanan importir ternak di Indonesia.

Daging sapi merupakan komoditas daging yang disukai konsumen Indonesia selain daging ayam, daging kambing dan domba. Seperti halnya dengan susu ataupun daging unggas, daging sapi menjadi salah satu sumber protein yang sangat dibutuhkan tubuh manusia untuk kesehatan dan pertumbuhan. Disamping itu, pencernaan protein daging sapi tinggi mencapai 95-100% dibandingkan pencernaan protein tanaman yang hanya 65-75% (Aberle, Forrest, Gerrard dan Mills, 2001 dalam Nugroho 2004).

Daging memiliki kecenderungan mudah terkontaminasi terutama oleh mikroorganisme, selama proses penyediaan daging harus diupayakan se higienis mungkin untuk mencegah pencemaran mikroorganisme. Dewanti dan Hariyadi (2009) menyatakan bahwa bakteri yang paling banyak digunakan sebagai

indikator sanitasi adalah *Escherichia coli*, karena bakteri ini pada umumnya terdapat pada usus manusia dan umumnya bukan patogen. Keberadaan *Escherichia coli* dalam air atau makanan juga dianggap memiliki korelasi tinggi dengan ditemukannya patogen pada pangan. Beberapa hal yang menjadi penyebab masih munculnya kasus-kasus keracunan makanan adalah rendahnya pengetahuan masyarakat, fasilitas Rumah Potong Hewan (RPH) yang kurang memenuhi persyaratan dan perubahan tata pemerintah serta lemahnya perangkat hukum dan penegakkannya.

Masyarakat Sumatera Barat pada umumnya membeli daging di pasar tradisional dibandingkan dengan supermarket. Masyarakat umumnya tidak tahu apakah daging yang dibelinya berasal dari mata rantai proses penyediaan daging yang menjamin keamanannya atau tidak. Daging yang disimpan pada suhu kamar pada waktu tertentu akan mengalami kerusakan. Hal ini karena daging merupakan bahan pangan yang bergizi tinggi dan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Kerusakan daging oleh mikroorganisme mengakibatkan penurunan mutu daging. Perbedaan kualitas daging dikarenakan daging pada masing-masing pasar berbeda tempat pemotongannya dan kondisi iklim masing-masing daerah.

Sumatera Barat terletak antara  $10^{\circ}54'$  Lintang Utara dan  $3^{\circ}30'$  Lintang Selatan serta  $98^{\circ}36''$  dan  $101^{\circ}53''$  Bujur Timur, dengan luas wilayah  $42\ 200\ \text{km}^2$ . Provinsi ini memiliki 12 kabupaten dan 7 kota, masing-masing daerah memiliki topografi yang berbeda. Daerah dengan ketinggian  $>700$  meter dari permukaan laut merupakan daerah dataran tinggi di Sumatera Barat, sedangkan daerah dengan ketinggian 200–600 meter dari permukaan laut merupakan dataran sedang



dan daerah dengan ketinggian 0-200 meter dari permukaan laut termasuk dataran rendah. Kabupaten Solok Selatan dengan ketinggian 500 m dari permukaan laut merupakan daerah dataran sedang.

Kabupaten Solok Selatan yang memiliki suhu rata-rata 29°C memungkinkan perkembangan mikroorganisme pada produk hasil ternak yang dihasilkan terutama daging. Penjualan daging di pasar tradisional umumnya dilakukan dalam keadaan terbuka (tanpa penutup). Daging disajikan di lokasi yang kurang terjamin kebersihannya, dengan kondisi ini mikroorganisme dapat tumbuh dengan subur. Bramono (2008) menjelaskan bahwa mikroorganisme patogen juga terdapat pada daging sapi yang terkontaminasi. Kontaminasi mikroorganisme terhadap pangan harus mulai dicermati pada seluruh proses rantai makanan, sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Food Safety Management System International Organization for Standardization (ISO) dalam Setyawan (2007) yang mengatur mengenai penanganan mulai dari lahan (*farm*) hingga menjadi makanan atau minuman yang aman untuk dikonsumsi. Aman disini berarti aman untuk diri sendiri, keluarga, teman, lingkungan sekitar dan dunia.

Berdasarkan hal diatas, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Kualitas Daging Ditinjau dari Keberadaan *Escherichia coli*, Kadar Protein, Air dan pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan”**.

## **B. Perumusan Masalah**

Permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Apakah ditemukan bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh?
2. Bagaimana kualitas daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh ditinjau dari keberadaan bakteri *Escherichia coli*, kadar protein, air dan pH daging?

### C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kualitas daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh ditinjau dari keberadaan bakteri *Escherichia coli*, kadar protein, air dan pH.

Kegunaan penelitian adalah untuk mendapatkan data dan informasi mengenai kualitas daging yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan. Disamping itu, untuk memberikan informasi kepada masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi daging yang aman, sehat, utuh dan halal, guna memenuhi kebutuhan zat gizi khususnya protein.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Daging dan Nilai Gizinya

Menurut Arpah (1993), daging adalah serat yang dikelilingi oleh selubung yang lentur (sarkolema) yang terdiri dari protein dan lemak. Selanjutnya Boediman (1993) menyatakan bahwa daging merupakan kumpulan serabut-serabut otot yang diikat oleh jaringan ikat yang mengandung beberapa pembuluh darah, syaraf dan sel-sel lemak serta merupakan suatu hasil akhir dari ternak yang bisa diterima untuk konsumsi manusia. Ditambahkan oleh Soeparno (1996) bahwa otot hewan berubah menjadi daging setelah pemotongan karena fungsi fisiologisnya telah berhenti, sebab otot merupakan komponen utama penyusun daging. Lebih lanjut Soeparno (1998) menyatakan bahwa daging adalah semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya.

Daging merupakan salah satu produk hasil ternak dengan kandungan nilai gizi yang tinggi dan mudah sekali rusak, yang disebabkan oleh faktor dari luar dan dalam daging itu sendiri. Nilai gizi daging sangat baik karena banyak mengandung zat-zat yang dibutuhkan dalam metabolisme makhluk hidup. Selain itu, daging kaya akan vitamin dan mineral sehingga keseimbangan gizi untuk hidup dapat dipenuhi (Soeparno, 1998). Tabrany (2001) menyatakan bahwa komposisi kimia daging 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. Komposisi zat gizi daging sapi segar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Gizi Daging Sapi Segar (%)

Komposisi	Daging Segar
Protein	20
Lemak	10
Karbohidrat	1
Air	68
Abu	1

Sumber : Desrosier (1988)

Menurut Tabrany (2001) kualitas daging dipengaruhi oleh faktor sebelum dan sesudah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan antara lain : (1) genetik, (2) tipe ternak, (3) spesies, (4) bangsa, (5) umur dan (6) jenis kelamin. Faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging antara lain : (1) metode pelayuan, (2) stimulasi listrik, (3) metode pemasakan, (4) pH daging, (5) bahan tambahan termasuk enzim pengempuk dan (6) metode penyimpanan dan preservasi. Nugroho (2004) menambahkan sebelum penyembelihan, hewan sebaiknya diistirahatkan minimum selama 12 jam dan dipuaskan (tetapi tetap diberi minum), hal ini akan memberi kesempatan ternak untuk memulihkan tenaga dari stress perjalanan. Hewan stress apabila disembelih akan menghasilkan daging yang kurang baik kualitasnya seperti daging menjadi lebih gelap, keras dan kering selain itu juga menurunkan keawetannya.

Siagian (2002) menyatakan mikroorganisme yang terdapat pada hewan hidup dapat terbawa ke dalam daging segar dan mungkin bertahan selama proses pengolahan, sebaiknya daging segar yang dikonsumsi harus memenuhi kriteria dan syarat yang telah ditetapkan. Syarat mutu mikrobiologis daging sapi dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.



Tabel 2. Syarat Mutu Mikrobiologis Daging Sapi

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
<i>Total Plate Count</i>	CFU/gram	Maksimum $1 \times 10^6$
<i>Coliform</i>	CFU/gram	Maksimum $1 \times 10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/gram	Maksimum $1 \times 10^2$
<i>Salmonella sp</i>	Per 25 gram	Negatif
<i>Escherichia coli</i>	CFU/gram	Maksimum $1 \times 10^1$

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008)

### B. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganism

Buckle, Edwards, Fleet dan Wootton (1987) menyatakan bahwa kemampuan mikroorganism untuk tumbuh dan tetap hidup merupakan hal yang penting dalam ekosistem pangan. Ditambahkan oleh Purnomo (1995) bahwa bakteri termasuk jenis mikroorganism yang tumbuh dengan cepat apabila keadaan sekitarnya memungkinkan dan kondisi ini dapat mengakibatkan kerusakan bahan pangan maupun penularan penyakit melalui bahan pangan. Lebih lanjut Nurwantoro dan Djarijah (1999) menjelaskan bahwa mikroorganism dapat tumbuh lebih baik pada media yang memenuhi persyaratan untuk pertumbuhannya.

Lawrie (1995) menyatakan bahwa menurut kebutuhan oksigen, bakteri dibagi menjadi tiga golongan yaitu : golongan bakteri yang dapat berkembang biak bila ada oksigen bebas di udara, misalnya *Pseudomonas*, *Acromobacter*, *Bacillus*. Kedua bakteri anaerob yaitu bakteri yang dapat berkembang biak tanpa oksigen, misalnya *Clostridium botulinum*. Ketiga adalah bakteri anaerob fakultatif yaitu golongan bakteri yang dapat berkembang biak dengan ada atau tanpa oksigen, misalnya *Streptococcus* dan *Lactobacillus*.

Winarno (2004) menjelaskan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi dan meningkatkan pertumbuhan mikroorganism adalah : (1) nutrien, pada umumnya

mikroorganisme tumbuh dengan sumber karbon, protein dan mineral, akan tetapi ada beberapa bahan makanan yang selain kandungan gizinya sangat baik juga kondisi lingkungannya mendukung, termasuk nilai  $a_w$  dan pH-nya sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, (2) suhu, mikroorganisme tumbuh paling cepat pada suhu tumbuh optimum, bakteri patogen umumnya mempunyai suhu optimum pertumbuhan sekitar  $37^{\circ}\text{C}$ , (3) kandungan air, mikroorganisme membutuhkan air untuk pertumbuhannya yang di sebut  $a_w$  (water activity), oleh karena itu salah satu cara untuk mengawetkan pangan adalah dengan menurunkan  $a_w$  bahan tersebut, (4) waktu, waktu antara masing-masing pembelahan sel berbeda-beda, tetapi kebanyakan bakteri waktu ini berkisar antara 10-60 menit dan (5) atmosfer, gas disekitar mikroorganisme akan mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme yaitu pertumbuhan aerob, anaerob atau anaerob fakultatif. Mikroorganisme perusak pangan sebagian besar tergolong aerob, yaitu membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya, kecuali bakteri yang dapat tumbuh pada saluran pencernaan manusia yang tergolong anaerob fakultatif.

### **C. Coliform**

Menurut Fardiaz (1993), coliform merupakan bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan dan produk-produk hasil ternak seperti daging dan susu. Adanya bakteri coliform dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Bakteri coliform dibedakan atas dua grup yaitu : (1) coliform fekal, misalnya *Escherichia coli*, dan (2) coliform non fekal, misalnya



*Enterobacter aerogenes*. Andriani (2005) menyatakan *Escherichia coli* adalah salah satu jenis bakteri yang secara normal hidup dalam saluran pencernaan baik manusia maupun hewan yang sehat.

Buckle dkk. (1987) mengemukakan bahwa bakteri coliform merupakan bakteri aerob dan anaerob fakultatif serta tidak membentuk spora dan terdapat pada saluran pencernaan. Keberadaan coliform dalam makanan menjadi penting karena : (1) dalam makanan mentah adanya bakteri ini menunjukkan pencemaran yang dapat berasal dari kotoran manusia ataupun hewan, (2) keberadaan coliform dalam makanan menunjukkan adanya proses yang tidak memenuhi standar sanitasi selama proses produksi makanan. Dewanti dan Hariyadi (2009) menyatakan bahwa coliform adalah kelompok bakteri gram negatif berbentuk batang yang pada umumnya menghasilkan gas jika ditumbuhkan dalam medium laktosa. Mikroorganisme ini biasanya tidak membahayakan, namun ada strain yang langka misalnya *E. coli* O157:H7, yang memproduksi racun dalam jumlah besar dan menyebabkan kerusakan parah pada dinding usus sehingga menimbulkan penyakit yang ditandai dengan diare berdarah.

Lebih lanjut Nurwantoro dan Djarijah (1999) menjelaskan bahwa coliform merupakan sekelompok mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai indeks kualitas sanitasi makanan dan kadang-kadang digunakan sebagai indikator kondisi pada suatu pengelolaan dan pemrosesan makanan pada pabrik pembuat makanan. Bakteri-bakteri yang termasuk coliform adalah *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* (*Aerobacter aerogenes*), *Klebsiella pneumoni*, *Serratia marcescens* dan *Enterobacter hafni* (*Hafnia*). *Escherichia coli* dapat masuk ke dalam tubuh manusia terutama melalui konsumsi pangan yang tercemar, misalnya

daging mentah, daging yang dimasak setengah matang, susu mentah dan cemaran fekal pada air dan pangan. Widodo (2003) menambahkan beberapa spesies dari coliform diketahui mampu menyebabkan penyakit mastitis pada ternak dan menurunkan kualitas mikrobiologi susu. Rarieka (2009) menambahkan pertumbuhan optimal *Escherichia coli* terjadi pada suhu 37°C.

#### **D. Protein**

Protein mempunyai kegunaan yang amat banyak dalam tubuh, diantaranya adalah pembongkaran molekul protein untuk mendapatkan energi atau unsur-unsur senyawa seperti nitrogen atau sulfur untuk reaksi metabolisme. Protein juga penting untuk keperluan fungsional maupun struktural (Buckle dkk., 1987). Protein yang digunakan dalam tubuh manusia harus mengandung asam amino esensial dan nitrogen, sehingga sesuai dengan jumlah dan proporsi yang diperlukan oleh tubuh (Harris dan Karmas, 1989). Menurut Winarno (1991), protein sebagai zat pembangun merupakan bahan pembentuk jaringan-jaringan baru yang selalu terjadi dalam tubuh. Widodo (2003) menambahkan bahwa protein adalah molekul yang tersusun atas unit-unit asam amino, yang diperkirakan mengandung sekitar 25 asam amino berbeda, diantaranya asam amino esensial yang sangat penting bagi tubuh.

Menurut Sediaoetama (1987), protein mengandung unsur nitrogen, karbon, hidrogen, oksigen dan belerang. Winarno (1995) menyatakan bahwa protein merupakan polimer heterogen dari molekul-molekul asam amino. Salah satu fungsi dari protein adalah untuk mengganti sel-sel tubuh yang telah rusak, sehingga melibatkan enzim proteolitik untuk mengurai atau memecah protein. Selanjutnya Soeparno (1998) menyatakan bahwa protein merupakan komponen



bahan kering terbesar pada daging. Diperkirakan sekitar 50% dari berat kering sel dalam jaringan hati dan daging terdiri dari protein, sedangkan dalam tenunan segar sekitar 20%. Lebih lanjut Bahar (2003) menambahkan komposisi kimia terbesar dalam daging setelah air adalah protein yaitu 16–22%. Protein daging diklasifikasikan dalam tiga kelompok besar yaitu miofibril, stroma dan sarkoplasma. Masing-masing protein memiliki tugas yang berbeda yang memberikan kontribusi pada daging.

### **E. Kadar Air**

Winarno, Fardiaz dan Fardiaz (1984) menyatakan bahwa di dalam bahan pangan air terdapat dalam bentuk air bebas dan air terikat. Air bebas mudah dihilangkan dengan cara penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sangat sukar dihilangkan dari bahan pangan tersebut meskipun dengan cara pengeringan. Selanjutnya Syarief dan Halid (1990) menambahkan bahwa peranan air dalam bahan pangan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktifitas metabolisme seperti aktivitas enzim, aktivitas mikroorganisme dan aktivitas kimiawi.

Winarno (1991) menjelaskan bahwa air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan dengan  $a_w$  (water activity), yaitu jumlah air bebas yang digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Kebutuhan  $a_w$  untuk pertumbuhan mikroorganisme umumnya adalah sebagai berikut : (1) bakteri pada umumnya membutuhkan  $a_w$  sekitar 0.91 atau lebih untuk pertumbuhannya, akan

tetapi beberapa bakteri tertentu dapat tumbuh sampai  $a_w$  0.75, (2) kebanyakan khamir tumbuh pada  $a_w$  sekitar 0.88 dan beberapa dapat tumbuh pada  $a_w$  sampai 0.6, (3) kebanyakan kapang tumbuh pada  $a_w$  minimal 0.8.

Buckle dkk. (1987) menyatakan bahwa semua mikroorganismenya membutuhkan air untuk kehidupannya. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan luar sel. Semua kegiatan ini membutuhkan air dalam bentuk cair dan apabila air tersebut mengalami kristalisasi dan membentuk es maka air tidak dapat dipergunakan oleh mikroorganismenya. Purnomo (1995) menambahkan bahwa masing-masing jenis mikroorganismenya membutuhkan jumlah air yang berbeda untuk pertumbuhannya. Nilai  $a_w$  bahan pangan segar adalah 0.99, tetapi pada umumnya bakteri pembusuk tidak dapat tumbuh pada nilai  $a_w$  di bawah 0.91. Perkiraan batas minimum nilai  $a_w$  dari beberapa mikroorganismenya terlihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Perkiraan Batas Minimum Nilai  $a_w$  bagi Pertumbuhan Mikroorganismenya dalam Bahan Pangan

Organisme	$a_w$
<i>Clostridium botulinum</i> tipe A dan B	0.94
<i>Pseudomonas</i> spp	0.97
<i>Escherichia coli</i>	0.96
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0.95
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.86

Sumber : Jay (1986)

## F. pH

Rizqi (2010) menjelaskan bahwa pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman (kebasaan) yang dimiliki oleh suatu larutan. Suatu larutan dikatakan netral apabila memiliki nilai pH sama dengan 7. Nilai pH besar dari 7



menunjukkan larutan memiliki sifat basa, sedangkan nilai pH kecil dari 7 menunjukkan keasaman.

Winarno dkk. (1984) menyatakan jumlah asam yang cukup akan menyebabkan denaturasi protein bakteri. Asam di dalam makanan dapat dihasilkan dengan menambahkan kultur pembentuk asam atau menambahkan langsung asam ke dalam makanan seperti asam sitrat atau asam fosfat. Makanan dibagi menurut tingkat keasamannya, yaitu : (1) makanan berasam rendah (pH tinggi) yang mempunyai keasaman di atas 4.54, (2) makanan berasam sedang yang mempunyai pH antara 4.0-4.5 dan (3) makanan yang berasam tinggi (pH rendah) yang mempunyai pH di bawah 4.0. Menurut Buckle dkk. (1987) setiap mikroorganisme mempunyai nilai pH dimana pertumbuhan masih memungkinkan dan masing-masing biasanya mempunyai pH optimum. Kebanyakan mikroorganisme dapat tumbuh pada kisaran pH 6.0-8.0 dan nilai pH diluar kisaran 2.0 sampai 10.0 biasanya bersifat merusak.

Lawrie (1995) menyatakan bahwa pH adalah penentu pertumbuhan bakteri yang penting. Beberapa mikroorganisme, seperti bakteri asam laktat yang kerja utamanya dalam pemecahan karbohidrat, mempunyai pH optimal antara 5.5 dan 6. Penurunan pH merupakan salah satu prinsip pengawetan pangan untuk mencegah pertumbuhan kebanyakan mikroorganisme. Ditambahkan oleh Soeparno (1998) bahwa perubahan pH sesudah ternak mati pada dasarnya ditentukan oleh kandungan asam laktat yang tertimbun dalam otot, yang selanjutnya ditentukan oleh kandungan glikogen dan penanganan sebelum penyembelihan. Lukman (2010) menjelaskan bahwa nilai pH akhir adalah nilai pH terendah yang dicapai pada otot setelah pematangan (kematian). Nilai pH daging tidak akan pernah

mencapai nilai dibawah 5.3. Hal ini disebabkan karena pada nilai pH di bawah 5.3 enzim-enzim yang terlibat dalam glikolisis anaerob tidak aktif bekerja.

### **G. Sanitasi dan Kesehatan**

Desrosier (1988) menyatakan makanan dapat rusak karena penanganan dan pengendaliannya kurang memadai. Penyimpanan makanan yang kurang memadai dan kurangnya pengawasan terhadap hewan pengerat dapat menyebabkan timbulnya penyakit dan parasit. Siagian (2002) menambahkan bahwa kerusakan bahan pangan dapat dibedakan atas beberapa jenis yaitu : (1) kerusakan fisik (benturan, sayatan), (2) kerusakan kimia (terjadinya reaksi kimia, baik enzimatis maupun non enzimatis seperti ketengikan dan pencoklatan) dan (3) kerusakan biologis (disebabkan mikroorganisme perusak makanan seperti kapang, khamir, bakteri dan serangga perusak pangan).

Balia (2004) menyatakan bahwa bakteri penyebab kerusakan pangan yang biasa tumbuh pada suhu kamar ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ) adalah *Escherichia*, *Proteus*, *Serratia*, *Sarcina*, *Clostridium*. Menurut Andriani (2005), infeksi yang disebabkan oleh bakteri akan menimbulkan gejala klinis yang muncul beberapa saat setelah mengkonsumsi makanan yang telah terkontaminasi. Pencegahan penyebaran bakteri dapat dilakukan dengan mencegah kontaminasi bakteri pada daging selama proses penyembelihan di RPH. Beberapa klasifikasi bakteri penyebab penyakit yang umum ditunjukkan pada Tabel 4 di bawah ini :



Tabel 4. Klasifikasi Bakteri Penyebab Penyakit yang Umum

Klasifikasi Bakteri	Infeksi yang dihasilkan
<i>Escherichia coli</i>	Diare, saluran kencing, meningitis pada anak
<i>Salmonella typhi</i>	Tifus
<i>Treponema pallidum</i>	Sifilis
<i>Vibrio cholera</i>	Kolera
<i>Bacillus anthracis</i>	Antraks
<i>Clostridium tetani</i>	Tetanus
<i>Leptospira interrogans</i>	Penyakit kuning yang menginfeksi
<i>Rickettsia akari</i>	Cacar Rickettsia

Sumber : Volk dan Wheeler (1990)

Senyawa beracun yang terdapat dalam makanan juga perlu ditangani dengan baik, karena bisa menyebabkan infeksi dan keracunan. Infeksi adalah bila seseorang setelah mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung bakteri patogen mendapat gejala-gejala penyakit. Keracunan disebabkan mengkonsumsi makanan yang telah mengandung senyawa beracun yang diproduksi oleh mikroorganisme baik bakteri maupun kapang (Winarno, 1991). Balia, Harlia dan Suryanto (2004) menyatakan bahwa untuk mewujudkan suatu pangan yang benar-benar aman untuk dikonsumsi, diperlukan penanganan yang baik serta pemahaman akan pentingnya menghasilkan suatu produk yang aman untuk dikonsumsi.

Luthana (2009) menyatakan bahwa gejala keracunan sering terjadi karena seseorang mengkonsumsi makanan yang mengandung bahan-bahan berbahaya, termasuk mikroorganisme, yang tidak dapat dideteksi langsung dengan indera manusia, sehingga mengakibatkan keracunan. Biasanya pertumbuhan mikroorganisme menyebabkan perubahan-perubahan pada makanan, misalnya menimbulkan bau busuk dan bau asam. Menurut Gustiani (2009), makanan yang terkontaminasi selama pengolahan dapat menjadi media penularan penyakit.

Mikroorganisme masuk ke dalam saluran pencernaan manusia melalui makanan, yang kemudian dicerna dan diserap oleh tubuh. Dalam kondisi yang sesuai, mikroorganisme patogen akan berkembang biak di dalam saluran pencernaan sehingga menyebabkan gejala penyakit.

## **H. Kondisi Geografis**

Menurut Siswono (2006), di negara tropis seperti di Indonesia, kecenderungan terjadinya pencemaran pangan oleh mikroba menjadi sangat tinggi, karena memang udara yang hangat dan lembab yang terus-menerus terjadi sepanjang tahun merupakan kondisi yang sangat mendukung pertumbuhan mikroba. Mikroorganisme telah berada pada bahan pangan, sejak bahan pangan tersebut mulai dikelola di lahan pertanian, perikanan ataupun peternakan. Bahkan mikroorganisme ini dapat menjadi bagian alami di dalam bahan tersebut, misalnya mikroorganisme di kulit, tubuh bagian luar serta di dalam saluran pencernaan ternak dan ikan. Sudarmono dan Sugeng (2008) menyatakan iklim sebagai salah satu faktor lingkungan berpengaruh besar terhadap kehidupan sapi. Indonesia yang beriklim tropis bisa menimbulkan kendala bagi pengembangan ternak sapi potong yang produktif, sebab suhu lingkungan yang tinggi bisa menimbulkan gangguan metabolisme.

Kabupaten Solok Selatan berada pada jajaran pegunungan Bukit Barisan yang termasuk daerah patahan semangka. Pemanfaatan lahan Kabupaten Solok Selatan saat ini adalah 5.20% lahan sawah dan 94.8 lahan bukan sawah. Lahan yang sudah dimanfaatkan untuk budidaya pertanian dan perkebunan mencapai 36.49% (Dinas Pertanian Kabupaten Solok Selatan, 2007).



Data dari Dinas Pertanian Kabupaten Kabupaten Solok Selatan (2007) menyebutkan bahwa secara Geografis Kabupaten Solok Selatan terletak antara  $0^{\circ}4''-1^{\circ}43''$  Lintang Selatan dan  $101^{\circ}01''-101^{\circ}30''$  Bujur Timur. Luas wilayah 3 346.20 km, dengan ketinggian dari permukaan laut 500–1 700 m. Kabupaten Solok Selatan umumnya beriklim tropis antara 20 hingga  $33^{\circ}\text{C}$  dengan curah hujan 1 600–4 000 mm/tahun dan mempunyai 71 buah Sungai. Pada umumnya musim penghujan berlangsung pada bulan Januari sampai dengan Mei dan dilanjutkan musim kemarau dari bulan September sampai dengan Desember. Pada bulan Juni sampai dengan Agustus, curah hujan cukup tinggi dengan suhu udara  $26-31^{\circ}\text{C}$ , rata-rata  $29^{\circ}\text{C}$ . Kabupaten ini memiliki batas-batas dengan kabupaten lainnya sebagai berikut : sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Solok, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Bungo dan Kabupaten Kerinci, Propinsi Jambi, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Pesisir Selatan dan sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Dharmasraya.

### III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### A. Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan daging sapi bagian paha belakang (*Silver Side*) sebanyak 3 300 gram. Daging diambil langsung dari dua pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh dengan menggunakan plastik steril. Plastik berisi sampel daging segera dimasukkan kedalam termos es dan dibawa ke Laboratorium Kesehatan Ternak untuk dilakukan analisis. Bahan lain yang digunakan adalah bahan untuk analisis koloni bakteri *Escherichia coli* yaitu media *Chromagar Escherichia coli*, larutan pepton 0.1%, dan aquades steril. Untuk analisis kadar protein yaitu selenium,  $H_2SO_4$ , NaOH 30% dan indikator metil merah.

Peralatan yang digunakan selama penelitian adalah : (1) alat untuk analisis total koloni bakteri yaitu timbangan analitik, lamina air flow, inkubator, autoklaf, petridish, tabung reaksi, gelas ukur, gelas piala, erlenmeyer, batang pengaduk, *hockey stick*, mikropipet, pisau stainless steel, (2) alat untuk analisis kadar protein yaitu oven, labu Kjeldahl, corong, labu destilasi, alat penyuling, timbangan analitik, gelas ukur, petridish dan erlenmeyer, (3) seperangkat alat untuk analisis kadar air dan pH yaitu oven, timbangan analitik, pH meter, gelas piala dan batang pengaduk.

## B. Metode Penelitian

### 1. Populasi dan Sampel

#### a). Populasi

Populasi adalah keseluruhan pedagang daging yang berada di dua pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh sebanyak 33 pedagang.

#### b). Sampling Teknik

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara sensus dan analisa laboratorium. Sensus dalam penelitian ini yaitu semua individu yang ada dalam populasi dicacah (diteliti atau diwawancarai) sebagai responden. Kriteria sampel yang ditetapkan adalah : (1) sampel daging berasal dari pasar tradisional di dua kota tersebut dan berada pada satu kelompok penjual daging, (2) sampel daging dijual oleh pedagang tetap di pasar tradisional pada dua kota tersebut, (3) sampel daging yang dijual di pasar tradisional berasal dari RPH pada masing-masing kota tersebut dan merupakan hasil pemotongan pada pagi harinya dan (4) sampel daging yang diambil adalah daging yang telah dipotong lebih dari delapan jam. Populasi dan daerah penyebaran sampel dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Populasi dan Daerah Penyebaran Sampel di Solok Selatan

Daerah Sampel	Sebaran Sampel	Populasi Sampel	Jumlah Sampel
Kec. Sangir	Pasar Padang Aro	15	15
Kec. Sei. Pagu	Pasar Muaralabuh	18	18
Total		33	33



## 2. Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan model statistik uji Chi-Square menurut Spiegel (1972) adalah :

$$\text{Chi-Square : } X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Dimana :  $X^2$  = Chi-Square

$f_o$  = Frekuensi yang diamati dalam sampel penelitian

$f_e$  = Frekuensi yang diharapkan

## 3. Pengumpulan Data

### a). Jenis dan Sumber Data

Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Adapun penjelasan dari kedua sumber data tersebut yaitu :

- 1). Data Primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung dari lapangan, yang diperoleh dengan cara melakukan pengamatan, survei serta wawancara atau memberi daftar pertanyaan yang berisi pertanyaan tentang penanganan daging dari RPH sampai daging dijual di pasar tradisional. Pada penelitian ini pencarian data akan lebih ditekankan pada penggunaan kuisisioner, dimana kuisisioner akan diberikan kepada pedagang yang menjual daging sapi di dua pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh. Pengisian kuisisioner dilakukan dengan wawancara langsung secara dipimpin oleh peneliti.

- 2). Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai instansi terkait dengan penelitian ini, seperti data dari Biro Pusat Statistik (BPS), Dinas Lingkungan Hidup dan Departemen Perindustrian dan Perdagangan.

#### 4. Variabel yang Diamati

##### a). Analisis Total Koloni Bakteri *Escherichia coli*

Pelaksanaan perhitungan total koloni bakteri dilakukan berpedoman pada modifikasi Harley dan Prescott (1993), prosedur kerjanya sebagai berikut :

- 1). Alat-alat seperti tabung reaksi, pipet ukur, cawan petridish, *hockey stick*, mikropipet dibersihkan dan disterilkan dalam *autoclave* pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 15 lb selama 15 menit.
- 2). Selanjutnya medium yang digunakan bubuk *chromagar E.coli* sebanyak 29.2 gram dan dilarutkan dalam erlenmeyer dalam 1 000 ml aquadest, lalu dipanaskan sampai homogen dengan menggunakan *hot plate*. Selanjutnya dituang dalam cawan petri steril sebanyak 15 ml, lalu dibiarkan beberapa menit sampai medium membeku, kemudian disimpan dalam keadaan terbalik pada lemari pendingin.
- 3). Lima gram daging ditimbang dengan sendok steril, kemudian dihaluskan dan dilarutkan dengan larutan *pepton* sebanyak 45 ml. Hasil ini disebut pengenceran  $10^{-1}$ .
- 4). Hasil pengenceran tersebut diambil 1 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi kedua yang berisi 9 ml larutan *pepton* steril. Hasil ini disebut pengenceran  $10^{-2}$ .
- 5). Demikian dilakukan seterusnya sampai pengenceran  $10^{-7}$ .

- 6). Pengenceran  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ , dan  $10^{-7}$  diambil masing-masing 1 ml suspensi bakteri dan ditanamkan pada petridis yang telah berisi media *Chromagar* beku dengan cara diulaskan menggunakan *hockey stick*.
- 7). Medium yang mengandung inokulum diinkubasi selama 24 jam pada temperatur  $37^{\circ}\text{C}$  yang sebelumnya dilakukan pengkodean sampel dengan menandai masing-masing sampel.
- 8). Setelah 24 jam koloni bakteri yang tumbuh dihitung dengan menggunakan alat *Quebec Colony Counter*.

$$\text{CFU/gram} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengencer}} \times \frac{1}{\text{Faktor Berat Sampel}}$$

#### b). Kadar Protein

Kadar protein daging ditentukan berdasarkan pedoman Sudarmadji, Haryono dan Suhardi (1996) dengan metode Kjeldahl. Prosedur kerjanya sebagai berikut :

##### 1). Tahap Destruksi

Sebanyak 1 gram sampel kering dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Kemudian ditambahkan katalisator berupa selenium sebanyak 1 gram, serta 25 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat lalu dipanaskan sehingga terjadi destruksi. Pemanasan dilakukan terus hingga larutan jernih atau tidak berwarna kemudian dinginkan.

##### 2). Tahap Destilasi

Larutan dipindahkan kedalam labu ukur 500 ml lalu diencerkan dengan aquadest sampai tanda garis. Kemudian ambil 25 ml larutan sampel + 25 ml NaOH 30% yang telah dicampur dengan aquadest sebanyak 75 ml dimasukkan ke dalam labu destilasi. Larutan dipanaskan ( $\frac{2}{3}$  tersuling) hingga



semua N dari cairan yang ada dalam labu tertangkap oleh  $H_2SO_4$  0.05 N yang terlebih dahulu dicampur dengan 3 tetes indikator metil merah dalam erlenmeyer.

### 3). Tahap Titration

Erlenmeyer yang berisi hasil sulingan dititer dengan NaOH 0.1 N (misalkan Z ml). Dalam erlenmeyer lain ditambahkan pula 25 ml  $H_2SO_4$  0.05 N dan 3 tetes indikator metil merah dan dititer dengan NaOH 0.1 N sehingga terjadi perubahan warna dari merah jambu menjadi kuning sebagai blanko (misalkan Y ml).

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(Z - Y) \times N_{NaOH} \times C \times 0.014 \times 6.25}{X} \times 100\%$$

Dimana :

- X = Berat sampel (gram)
- Y = Volume pentiter blanko (ml)
- Z = Volume pentiter sampel (ml)
- N = Normalitas NaOH
- C = Pengenceran
- 0.014 = Konstanta
- 6.25 = Faktor konversi dari total nitrogen kedalam protein

### c). Kadar Air

Kadar air ditentukan berdasarkan pedoman Apriyantono, Fardiaz, Puspitasari, Sendarnawati dan Budiyanto (1989) dengan prosedur kerja sebagai berikut :

- 1). Cawan kosong dan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang (untuk cawan aluminium didinginkan selama 10 menit dan cawan porselin didinginkan selama 20 menit).
- 2). Ditimbang 5 gram sampel yang sudah dihomogenkan dalam cawan.
- 3). Tutup cawan diangkat dan ditempatkan cawan beserta isi dan tutupnya di dalam oven selama 6 jam. Untuk produk yang tidak mengalami dekomposisi dengan pengeringan yang lama, dapat dikeringkan selama 1 malam (16 jam).
- 4). Cawan dipindahkan dalam desikator, kemudian tutup dengan penutup cawan dan didinginkan. Setelah dingin timbang kembali.
- 5). Sampel dikeringkan kembali ke dalam oven sampai diperoleh berat yang tetap.

Perhitungan :  $\text{Kadar air} = \frac{W_3}{W_1} \times 100\%$

$W_1$  = Berat sampel (gram)

$W_2$  = Berat sampel kering (gram)

$W_3$  = Kehilangan berat (berat sampel-berat sampel kering) (gram)

#### d). pH

pH dihitung dengan berpedoman pada Apriyantono dkk. (1989) dengan prosedur kerja sebagai berikut :

- 1). Diukur suhu sampel, set pengatur suhu pH-meter pada suhu terukur.
- 2). pH-meter dinyalakan dan dibiarkan sampai stabil (15-30 menit).
- 3). Elektroda dibilas dengan aquades (elektroda dikeringkan dengan kertas tissue), elektroda dicelupkan pada larutan sampel, nilai pH dari sampel dicatat.

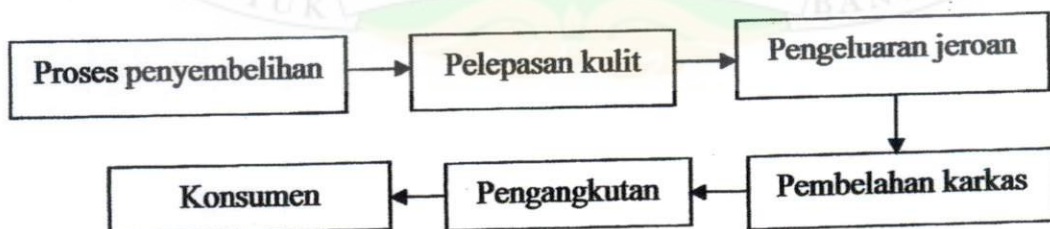
4). Dibiarkan elektroda tercelup beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil.

5). Dicatat pH sampel.

## 5. Prosedur Penelitian

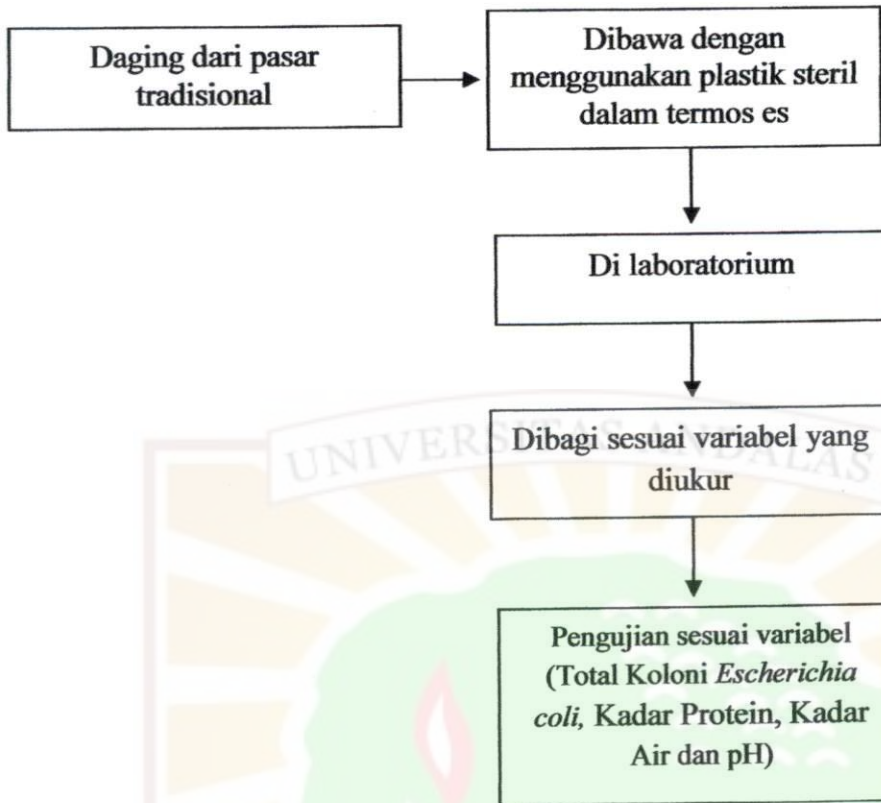
Kegiatan awal penelitian dimulai dari RPH, mengamati proses pemotongan hewan, mengisi kuisisioner yang dilakukan dengan wawancara secara terpimpin. Pemotongan dan penanganan karkas dilaksanakan pada pukul 02.30 WIB sampai pukul 06.00 WIB. Ternak yang telah selesai penyembelihan dan penanganan karkas ditempatkan dalam wadah plastik. Dibawa dengan menggunakan alat transportasi mobil dan motor sampai ke pasar tradisional.

Daging sapi yang telah berumur lebih dari 8 jam di pasar tradisional diambil sebanyak 100 gram dari setiap pedagang daging di kedua pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh dengan jumlah pedagang sebanyak 33 orang. Daging dibawa dengan menggunakan plastik steril dan dimasukkan dalam termos es. Sesampainya di laboratorium langsung dilakukan analisis. Perlakuan pengerjaan penelitian mulai dari RPH sampai daging di analisa di laboratorium dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2 di bawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Proses Produksi Daging di RPH





Gambar 2. Prosedur Pengerjaan Penelitian di Laboratorium

### C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Ternak dan Laboratorium Gizi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang, yaitu pada tanggal 28 Juni sampai tanggal 30 Juli 2010.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tinjauan Umum

Kabupaten Solok Selatan merupakan daerah yang memiliki ketinggian antara 200–600 meter di atas permukaan laut. Daerah ini umumnya beriklim tropis antara 20–33°C (Badan Pusat Statistik Sumatera Barat, 2010). Kualitas daging yang dijual di pasar tradisional pada daerah ini masih lebih baik dibandingkan dengan daging yang dijual di Kota Padang yang merupakan daerah dataran rendah dengan suhu udara yang lebih tinggi dibandingkan Kabupaten Solok Selatan. Hal ini berpengaruh terhadap kualitas karkas yang dihasilkan, sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa faktor genetik dan lingkungan mempengaruhi laju pertumbuhan dan komposisi tubuh yang meliputi distribusi berat dan komposisi kimia komponen karkas.

Dari hasil kuisisioner yang diajukan di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan dapat diketahui bahwa 100% daging yang dijual oleh pedagang daging di dua pasar tradisional daerah tersebut, merupakan daging yang berasal dari hasil pemotongan di RPH Muaralabuh, karena pada pasar tradisional Padang Aro belum dibangun RPH. Pemotongan di RPH Muaralabuh dimulai pada pukul 02.30 sampai 06.00 WIB. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah ternak yang dipotong di RPH Muaralabuh berkisar antara 4-5 ekor per hari dengan jumlah pekerja sebanyak 16 orang.

Setelah proses pemotongan di RPH selesai, daging tersebut langsung didistribusikan ke masing-masing pasar tradisional dengan menggunakan motor dan mobil sebagai alat transportasi. Jarak dari RPH ke pasar tradisional Padang Aro sejauh 15 km, dengan menempuh perjalanan selama 30 menit. Sedangkan

jarak dari RPH ke pasar tradisional Muaralabuh membutuhkan waktu kurang lebih 10 menit. Daging yang telah tiba di pasar tradisional dijual oleh pedagang ke konsumen dengan menggunakan bungkus yang telah disediakan. Berdasarkan hasil kuisioner yang diajukan diketahui bahwa 100% daging yang dijual di pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh dibungkus dengan menggunakan kantong plastik.

### B. Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli*

Rataan nilai jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* Daging Sapi Hasil Penelitian ( $\times 10^5$  CFU/gram)

Pasar Padang Aro		Pasar Muaralabuh	
Sampel	Jumlah Bakteri	Sampel	Jumlah Bakteri
A	329.7	A	78.6
B	16.8	B	81.6
C	296.4	C	182.3
D	13.8	D	193.7
E	25.5	E	140.7
F	445.8	F	68.6
G	41.9	G	247.5
H	8.9	H	98.3
I	52.1	I	92.2
J	250.9	J	294.1
K	406.7	K	64.5
L	9.7	L	51.5
M	15.1	M	76.6
N	432.5	N	25.1
O	30.6	O	256.9
		P	5.7
		Q	53.5
		R	173.5
Rataan	158.39	Rataan	121.38



Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi di pasar tradisional Padang Aro berkisar antara  $8.9-445.8 \times 10^5$  CFU/gram dengan rata-rata  $158.39 \times 10^5$  CFU/gram daging sapi, sedangkan pasar tradisional Muaralabuh berkisar antara  $5.7-294.1 \times 10^5$  CFU/gram dengan rata-rata  $121.38 \times 10^5$  CFU/gram daging sapi. Badan Standarisasi Nasional (2008) menetapkan bahwa batas maksimum kontaminasi *Escherichia coli* pada daging sapi adalah  $1 \times 10^1$  CFU/gram.

Hasil analisis dengan menggunakan uji Chi-Square, jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh (Lampiran 1) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap standar jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa daging sapi yang dijual di kedua pasar tradisional tersebut secara keseluruhan (100%) telah terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli*, terkait erat dengan masih rendahnya masalah sanitasi dalam proses penanganan daging terutama di RPH. Dijelaskan oleh Burhanuddin (2005) bahwa keberadaan RPH diharapkan dapat menghasilkan produk daging yang baik, aman, higienis, tidak terkontaminasi oleh penyakit hewan dan halal untuk dikonsumsi masyarakat. Lebih lanjut Mahyiddin (2008) menambahkan bahwa daging dan hasil olahannya harus tetap menjamin kesehatan masyarakat dari produk ternak, maka RPH memegang peranan penting sebagai sarana yang diperlukan untuk meningkatkan pelayanan masyarakat dalam usaha penyediaan daging yang aman, sehat, utuh dan halal.

Hasil pengujian sampel daging menunjukkan bahwa jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* di pasar tradisional Padang Aro lebih tinggi dibandingkan pasar

Muaralabuh. Hal ini disebabkan karena rentang jarak dan waktu yang berbeda. Diketahui pasar tradisional Padang Aro keberadaannya lebih jauh dari RPH dibandingkan dengan pasar Muaralabuh. Jarak dari RPH ke pasar tradisional Padang Aro sejauh 15 km, dengan menempuh perjalanan selama 30 menit. Semakin lama daging dalam perjalanan dari RPH ke pasar yang disebabkan oleh jarak yang jauh menyebabkan semakin banyak mikroorganisme tumbuh dan berkembang. Buckle dkk. (1987) menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri tergantung pada suplai zat gizi, waktu, suhu, air, pH dan tersedianya oksigen. Selanjutnya Siswono (2006) menambahkan bahwa pada kondisi yang cocok, setiap 20 menit setiap sel bakteri dapat membelah menjadi dua dan akan berkembang terus menjadi lebih dari dua juta sel setelah tujuh jam.

Daging hewan yang sehat sebelum pemotongan pada dasarnya adalah steril atau hanya mengandung jumlah mikroorganisme yang sangat sedikit. Namun setelah pemotongan, jaringan-jaringan tersebut mulai terkontaminasi mikroorganisme dari lingkungan sekitar. Dari hasil pengamatan dan survei diketahui cara perlakuan yang kurang baik dari awal pemotongan, dimana proses penanganan daging dilakukan di lantai (daging tidak di gantung). Hal ini akan menyebabkan daging tersebut lebih mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme. Balia (2004) menyatakan bahwa mikroorganisme masuk dalam jaringan hewan melalui isi atau muatan usus hewan saat proses penyembelihan dan penuntasan darah. Bolton, Doherty and Sherudan (2001) dalam Lukman (2004) menambahkan bahwa terdapat empat titik kendali kritis dalam proses penyembelihan di RPH, yaitu (1) pelepasan kulit, (2) eviserasi atau pengeluaran jeroan, (3) pemisahan sum-sum tulang belakang dan (4) pendinginan.



Faktor penyebab kontaminasi daging yang diketahui dari hasil kuisioner adalah dari limbah RPH. Sisa kotoran ternak (feses dan darah) masih terlihat menempel pada lantai dan dinding RPH. Ini membuktikan bahwa di RPH masih kurang memperhatikan aspek higienis dan sanitasi daging. Soepranianondo (1988) menyatakan bahwa salah satu sumber utama pencemaran terhadap karkas adalah limbah di RPH. Hal ini diperkuat oleh penelitian Sartika, Indrawani dan Sudiarti (2005) yang menyatakan bahwa kontaminasi dapat berasal dari kotoran sapi atau kotoran manusia. Lebih lanjut Mukartini, Jehne, Shay dan Harper (1995) dalam Djaafar dan Rahayu (2007) menyatakan kandungan mikroorganisme pada daging sapi dapat berasal dari RPH yang tidak higienis. Menurut Agnes (2008), bakteri *Escherichia coli* merupakan spesies yang paling dominan ditemukan pada feses ternak.

Kontaminasi juga tidak lepas dari peran pekerja di RPH. Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian kecil pekerja RPH sebanyak 31.5% (5 dari 16 pekerja) masih kurang menerapkan sanitasi secara personal, masih terlihat pekerja yang memakai pakaian kotor serta tangan pekerja yang kontak dengan bagian-bagian tubuh yang mengandung bakteri, maka tangan tersebut akan terkontaminasi dan akan mengkontaminasi daging yang disentuh. Lawrie (1995) menyatakan bahwa mikroorganisme yang berasal dari personalia yang terinfeksi termasuk *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, dan *Streptococcus* yang biasa didapatkan dalam feses yang berasal dari tanah. Lukman (2004) menambahkan bahwa higienis personal yang buruk merupakan salah satu sumber pencemaran daging.



Walaupun jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* dalam penelitian ini tinggi, tetapi daging masih bisa dikonsumsi dan akan mati jika dimasak pada suhu tinggi. Andriani (2005) menyatakan bahwa untuk mengurangi kejadian penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* merekomendasikan seluruh produk pangan daging harus dimasak sampai benar-benar masak, dimana temperatur bagian dalam daging telah mencapai 68.3°C selama minimal 15 detik. Lebih lanjut Firdaus (2010) menyatakan bahwa bakteri coliform, termasuk *Escherichia coli* dapat dimatikan dengan proses yang disebut HTST (High Temperature Short Time) pada 72°C selama 16 detik.

Diketahui dari hasil kuisioner bahwa air yang digunakan saat penanganan hewan ternak semuanya (100%) adalah air permukaan (air sungai). Air sungai yang berada tepat di belakang RPH, juga digunakan oleh penduduk setempat untuk mandi dan mencuci, sehingga kemungkinan air sudah tercemar sejak dari sungai yang berpengaruh terhadap kualitas daging. Sutrisno dan Suciastuti (2002) menyatakan bahwa bakteri *Escherichia coli* terdapat dalam air permukaan. Data dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Solok Selatan (2009) menunjukkan bahwa air sungai di Solok Selatan sudah tercemar oleh bakteri *Escherichia coli* sebesar  $< 2$  APM/100 ml air. Lebih lanjut Pusair (2004) dalam Badiamurti dan Muntalif (2010) menyatakan kualitas sumber air dari sungai-sungai di Indonesia umumnya tercemar sangat berat oleh limbah yang berasal dari penduduk maupun industri lain.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua daging (100%) yang dipersiapkan untuk dijual oleh pedagang tidak disimpan dalam wadah tertutup dan hanya disimpan pada suhu ruang (tidak pada suhu dingin) dan akibat dari suhu

penyimpanan ini akan berdampak pada perkembangan bakteri secara cepat. Soeparno (1996) menyatakan bakteri *psychrophilic* mempunyai temperatur tumbuh optimal pada 20–30°C. Diketahui suhu udara di Kabupaten Solok Selatan pada bulan Juni sampai dengan Agustus rata-rata 29°C, sehingga sangat menentukan laju pertumbuhan mikroorganisme. Putra (2005) menjelaskan bahwa daging pasar tradisional yang sifatnya terbuka merupakan tempat yang paling rawan terhadap kemungkinan tercemar oleh mikroorganisme.

### C. Kadar Protein

Rataan kadar protein daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisioal Padang Aro dan Muaralabuh dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Kadar Protein Daging Sapi Hasil Penelitian (%)

Pasar Padang Aro		Pasar Muaralabuh	
Sampel	Kadar Protein (%)	Sampel	Kadar Protein (%)
A	15.66	A	20.06
B	19.62	B	19.98
C	17.10	C	18.93
D	20.56	D	17.89
E	19.42	E	19.01
F	15.55	F	18.35
G	19.14	G	17.47
H	20.67	H	19.01
I	18.91	I	19.01
J	17.33	J	15.68
K	15.64	K	18.89
L	20.67	L	20.57
M	20.75	M	17.94
N	15.61	N	20.39
O	19.16	O	16.45
		P	21.16
		Q	20.41
		R	17.01
Rataan	18.39	Rataan	19.92



Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa kadar protein daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro berkisar antara 15.55–20.75% dengan rata-rata 18.39% dan pasar tradisional Muaralabuh berkisar antara 15.68–21.16% dengan rata-rata 19.92%. Kadar protein daging sapi sesuai pendapat Soeparno (1998) adalah 16-22%.

Hasil analisis uji Chi-Square terhadap kadar protein pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh (Lampiran 2) menunjukkan berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap kadar protein daging sapi yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nilai gizi protein pada daging sapi secara keseluruhan sebanyak 85% (28 dari 33 sampel) yang dijual di pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh masih memenuhi standar kesehatan.

Pada hasil penelitian didapatkan sebanyak 26.7% (4 dari 15 sampel) daging sapi yang dijual di pasar tradisional Padang Aro memiliki kadar protein rendah, yaitu dibawah 16%. Penurunan kadar protein tersebut dipengaruhi oleh jumlah koloni bakteri, karena salah satu faktor yang dibutuhkan bakteri untuk pertumbuhannya adalah protein. Hasil kuisioner menunjukkan bahwa masih ada pedagang yang menggunakan plastik sebagai alas tempat penjualan daging yang memungkinkan perkembangan bakteri, karena kotoran seperti darah masih tertinggal dan menempel pada plastik. Menurut Buckle dkk. (1987), pertumbuhan bakteri akan mempercepat denaturasi protein sehingga kadar protein akan menurun. Bakteri dapat memecah molekul-molekul kompleks dan zat-zat organik seperti polisakarida, lemak dan protein menjadi unit yang lebih sederhana. Pemecahan awal ini dapat terjadi akibat ekskresi enzim ekstraseluler yang sangat



erat hubungannya dengan proses pembusukan bahan pangan. Ditambahkan oleh Fardiaz (1992) bahwa semua bakteri yang tumbuh pada makanan bersifat heterotropik, yaitu membutuhkan zat organik untuk pertumbuhannya. Bakteri heterotropik menggunakan protein, karbohidrat, lemak dan komponen lainnya sebagai sumber karbon dan energi untuk pertumbuhannya. Bakteri juga dapat memecah protein yang terdapat di dalam makanan menjadi polipeptida, asam amino, amonia dan amin.

Kandungan protein daging sapi dipengaruhi oleh faktor sebelum dan pada saat pemotongan. Dari hasil survei diketahui bahwa semua ternak (100%) diistirahatkan dan diberi pakan sebelum dipotong, sehingga pada waktu disembelih darah dapat keluar sebanyak mungkin karena ternak mempunyai cukup energi dan lebih kuat untuk meronta dan mengejang atau berkontraksi yang mengakibatkan proses kekakuan daging (*rigor mortis*) berlangsung secara sempurna. Soeparno (1998) menyatakan bahwa perubahan biokimia dan biofisik pada konversi otot menjadi daging diawali pada saat penyembelihan ternak. Faktor yang mempengaruhi kondisi ternak sebelum pemotongan akan mempengaruhi tingkat konversi otot menjadi daging dan juga mempengaruhi kualitas daging yang dihasilkan.

Dari hasil kuisioner diketahui bahwa seluruh ternak (100%) setelah dipotong ternak tidak diperlakukan dengan cara digantung dan tidak mendapatkan perlakuan pelayuan dan pendinginan, melainkan langsung didistribusikan ke pasar tradisional. Hal ini akan mempengaruhi komposisi daging yang dihasilkan, termasuk protein. Menurut Soeparno (1996) pelayuan terjadi akibat proses kontraksi dan relaksasi pada otot sesaat setelah ternak dipotong dan menyebabkan

perubahan biokimia dalam jaringan, ikatan struktur miofibril dilonggarkan oleh enzim proteolitik, rusaknya komponen protein dari miofibril dapat meningkatkan keempukan daging. Ditambahkan Tabrany (2001) bahwa daging akan berubah menjadi empuk apabila dilayukan, hal ini karena selama proses pelayuan terjadi perubahan-perubahan pada protein intra dan ekstra seluler, sehingga proses autolisis pada daging menghasilkan daging yang lebih empuk, lebih basah dan flavor yang lebih baik.

#### D. Kadar Air

Rataan kadar air daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh yang dihasilkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Kadar Air Daging Sapi Hasil Penelitian (%)

Pasar Padang Aro		Pasar Muaralabuh	
Sampel	Kadar Air (%)	Sampel	Kadar Air (%)
A	76.04	A	74.32
B	75.25	B	74.55
C	75.45	C	77.95
D	72.61	D	78.00
E	73.11	E	77.54
F	78.25	F	74.24
G	75.43	G	76.43
H	72.54	H	78.25
I	75.36	I	75.13
J	75.43	J	74.58
K	77.53	K	78.77
L	73.03	L	74.08
M	72.27	M	73.97
N	77.54	N	74.27
O	75.35	O	73.62
		P	78.75
		Q	74.03
		R	77.56
Rataan	75.01	Rataan	75.89



Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar air daging sapi di kedua pasar tinggi, secara keseluruhan berada di atas standar yang seharusnya, Desrosier (1988) menyatakan bahwa kandungan air daging sapi adalah 68%. Kadar air daging sapi di pasar tradisional Padang Aro berkisar antara 72.27-78.25% dengan rata-rata 75.07%, sedangkan di pasar tradisional Muaralabuh berkisar antara 73.62-78.77% dengan rata-rata 75.89%.

Hasil uji Chi-Square menunjukkan bahwa kadar air daging sapi dapat dilihat pada Lampiran 3. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa kadar air daging sapi yang dijual dipasar tradisional Padang Aro maupun Muaralabuh berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap kadar air daging sapi yang telah ditetapkan. Ini menunjukkan bahwa daging yang dijual masih memenuhi standar kesehatan, meskipun kadar air yang dihasilkan tinggi.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa semua sampel daging (100%) mempunyai kandungan air yang tinggi, semua di atas standar yang telah ditetapkan yaitu 68%. Meningkatnya kadar air daging sapi berkaitan dengan peningkatan jumlah koloni bakteri. Semakin tinggi jumlah koloni bakteri pada daging maka semakin tinggi pula kadar airnya. Fardiaz (1992) menyatakan bahwa semakin sedikit bakteri yang tumbuh, maka jumlah air yang dihasilkan juga semakin rendah. Soputan (2004) menjelaskan bahwa sel-sel yang terdapat dalam daging mentah masih terus mengalami proses kehidupan, sehingga di dalamnya masih terjadi reaksi-reaksi metabolisme. Kecepatan proses metabolisme tersebut berhubungan dengan suhu penyimpanan, dimana suhu ruang dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri pembusuk yang terdapat pada permukaan daging. Lebih lanjut Yanti, Hidayanti dan Elfawati (2008)



menjelaskan bahwa hasil metabolisme bakteri antara lain adalah air yang dapat meningkatkan kadar air dari daging.

Berdasarkan hasil kuisioner diketahui bahwa kendaraan pengangkut daging yang digunakan sebagian besar pedagang dari RPH ke pasar tradisional adalah motor dan mobil dan tidak menggunakan kendaraan khusus pengangkut daging, sehingga masih memungkinkan terjadinya kontaminasi selama dalam perjalanan. Putra (2005) menjelaskan bahwa alat transportasi daging perlu juga distandarisasikan karena dapat juga menjadi salah satu sumber kontaminan. Bertambahnya kontaminasi ini memungkinkan bertambahnya jumlah bakteri pada daging dan mengakibatkan meningkatnya kadar air. Syukur (2006) menambahkan bahwa kendaraan untuk mengangkut daging tidak boleh digunakan untuk tujuan lain selain mengangkut daging.

Kebersihan tempat penjualan daging di pasar tradisional dan bentuk bangunan juga berpengaruh terhadap kualitas daging. Dari hasil kuisioner diketahui sebagian kecil sebanyak 20% (3 dari 15 pedagang) di pasar tradisional Padang Aro menggunakan alas plastik sebagai tempat penjualan daging, sehingga jika dilihat masih kurang penerapan sanitasi yang menyebabkan meningkatnya jumlah kontaminasi bakteri. Syukur (2006) menyatakan bahwa tempat penjualan daging harus memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan yaitu, terpisah dari tempat penjualan komoditi lain, meja berlapis porselen putih dan tersedia tempat serta alat penggantung daging yang terbuat dari bahan anti karet serta selalu tersedia air bersih dalam keadaan cukup.

Keadaan lingkungan sekitar juga ikut mempengaruhi meningkatnya kadar air. Lingkungan tempat penjualan daging yang berdekatan dengan komoditi lain

dan tidak jauh terpisah menyebabkan cepat terjadinya kontaminasi pada daging. Sesuai pendapat Purnomo (1995) bahwa kandungan air dalam bahan pangan akan berubah-ubah sesuai dengan lingkungannya dan hal ini sangat erat hubungan dengan daya awet bahan pangan tersebut. Lebih lanjut Purnomo (2008) menjelaskan bahwa tempat penjualan terbuka di tengah pasar yang memiliki mobilitas pembeli yang tinggi menyebabkan kurangnya kehygienisan dari daging.

**E. pH**

Rataan nilai pH daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Solok Selatan yaitu pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh yang dihasilkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan Nilai pH Daging Sapi Hasil Penelitian

Pasar Padang Aro		Pasar Muaralabuh	
Sampel	Nilai Ph	Sampel	Nilai pH
A	6.12	A	5.52
B	5.63	B	5.53
C	5.80	C	5.71
D	5.58	D	5.73
E	5.66	E	5.71
F	6.17	F	5.50
G	5.67	G	5.75
H	5.54	H	5.65
I	5.69	I	5.58
J	5.73	J	5.80
K	6.14	K	5.49
L	5.57	L	5.40
M	5.53	M	5.52
N	6.17	N	5.33
O	5.66	O	5.76
		P	5.30
		Q	5.45
		R	5.71
<b>Rataan</b>	<b>5.78</b>	<b>Rataan</b>	<b>5.58</b>



Rataan nilai pH daging sapi yang dihasilkan di pasar tradisional Padang Aro berkisar antara 5.53-6.17 dengan rata-rata 5.78. Sedangkan pasar tradisional Muaralabuh berkisar antara 5.30-5.76 dengan rata-rata 5.58. Rataan nilai pH yang dihasilkan dari kedua pasar tradisional tersebut terdapat selisih yang kecil, yaitu 0.2. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap nilai pH daging yang dijual di kedua pasar tradisional tersebut.

Hasil uji Chi-Square menunjukkan bahwa nilai pH daging sapi yang dijual di pasar tradisional Padang Aro dan Muaralabuh (Lampiran 4) menunjukkan perbedaan tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap nilai pH daging sapi yang telah ditetapkan. Hal ini berarti daging sapi yang dijual di pasar tradisional pada dua pasar tersebut masih memiliki nilai pH yang memenuhi standar kesehatan. Nilai pH daging segar menurut Bahar adalah 5.6.

Dari Tabel 9 diketahui bahwa 26.7% (4 dari 15 sampel) daging di pasar tradisional Padang Aro memiliki nilai pH di atas 5.6. Hal ini disebabkan faktor sesudah pemotongan (*postmortem*). Setelah pemotongan hewan (hewan telah mati) terjadi proses biokimiawi yang sangat kompleks di dalam jaringan otot dan jaringan lainnya, sehingga mengakibatkan tidak adanya aliran darah ke jaringan tersebut, karena terhentinya pompa jantung yang menyebabkan terbentuknya asam laktat. Komariah, Arief dan Wiguna (2004) menyatakan bahwa setelah hewan mati, metabolisme aerobik tidak terjadi karena sirkulasi darah yang membawa oksigen ke jaringan otot terhenti, sehingga metabolisme berubah menjadi sistem anaerobik yang menyebabkan terbentuknya asam laktat.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin rendah pH daging sapi semakin sedikit jumlah koloni bakteri *Escherichia coli*. Hal ini disebabkan oleh



aktifitas bakteri *Escherichia coli* yang mengakibatkan proses pembusukan pada daging. Buckle dkk. (1987) menyatakan bahwa daging yang mempunyai pH tinggi (6.2-7.2) mempunyai struktur tertutup, padat, warna merah ungu dan keadaan ini lebih memungkinkan untuk perkembangan mikroorganisme. Lawrie (1995) menambahkan bahwa pH yang tinggi akan mempercepat pertumbuhan bakteri.

Hasil kuisisioner juga menunjukkan bahwa seluruh daging (100%) di RPH pasar Muaralabuh tidak mengalami stimulasi listrik. Hal ini merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai pH pada daging yang dijual di pasar tradisional tersebut. Sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa pada prinsipnya, stimulasi listrik akan mempercepat proses glikolisis *postmortem* yang terjadi selama konversi otot menjadi daging dan dapat mengubah karakteristik palatabilitas daging. Soeparno (1992) dalam Komariah, Arief dan Wiguna (2004) menyatakan bahwa penurunan nilai pH dalam otot *postmortem* banyak ditentukan oleh laju glikolisis *postmortem* serta cadangan glikogen otot dari daging, normalnya adalah 5.40 sampai dengan 5.80. Selanjutnya Lukman (2010) menambahkan bahwa setelah hewan disembelih (mati), nilai pH dalam otot (pH daging) akan menurun akibat adanya akumulasi asam laktat dalam jaringan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa daging sapi yang dijual di pasar tradisional kabupaten Solok Selatan yaitu pasar Tradisional Padang Aro dan Muaralabuh sudah terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* dan tidak sesuai dengan SNI (2008) yang menetapkan bahwa batas maksimum cemaran adalah  $1 \times 10^1$  CFU/gram. Tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi di pasar tradisional Padang Aro berkisar antara  $8.9-445.8 \times 10^5$  CFU/gram. Rataan nilai kadar protein 18.39%, kadar air 75.01% dan nilai pH 5.78. Tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi di pasar tradisional Muaralabuh berkisar antara  $5.7-294.1 \times 10^5$  CFU/gram. Rataan nilai kadar protein 19.92%, kadar air 75.89% dan nilai pH 5.58.

### B. Saran

Dari hasil penelitian disarankan kepada produsen dan distributor sebaiknya lebih memperhatikan higienis daging, baik di RPH maupun di pasar tradisional sebagai upaya meningkatkan mutu daging.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E. D., J. C. Forrest, D. E. Gerrard dan E. W. Mills. 2001. Principles of meat science. Fourth edition. Kendal/Hunt Publishing Company *dalam* Nugroho, W. S. 2004. Jaminan keamanan daging sapi di Indonesia. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Agnes, R. 2008. Bakteri *Escherichia coli*. <http://www.foodinfo.net/id/bact/coli.htm>. Diakses 16 Januari 2010. Pukul 16.30 WIB.
- Andriani. 2005. *Escherichia coli* 0157 H:7 sebagai penyebab penyakit zoonosis. Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis, Bogor.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. L. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Tarsito, Bandung.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. 2010. Sumatera Barat dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat, Padang.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Mutu karkas dan daging sapi. SNI 3932-2008. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badiamurti, G. R. dan B. S. Muntalif. 2010. Korelasi kualitas air dan insidensi penyakit diare berdasarkan keberadaan bakteri coliform di sungai Cikapundung. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Bahar, B. 2003. Memilih Produk Daging Sapi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Balia, L. R. 2004. Kerusakan bahan pangan oleh mikroorganisme. <http://www.blogs.unpad.ac.id/Roostitabalia>. Diakses 3 Juli 2010. Pukul 15.30 WIB.
- Balia, R. L., E. Harlia dan D. Suryanto. 2004. Jumlah bakteri total dan coliform pada susu segar peternakan sapi perah rakyat dan susu pasteurisasi tanpa kemasan di pedagang kaki lima. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Boediman, S. 1993. Teknologi Pasca Panen Peternakan Seri Penanganan Daging. Direktorat Bina Produksi Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.



- Bolton, D. J., A. M. Doherty dan J. J. Sherudan. 2001. Beef HACCP: intervention and non-intervention system *dalam* Lukman. 2004. Product safety pada rumah pemotongan hewan. Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bramono, S. E. 2008. Keracunan makanan akibat kontaminasi mikroorganisme. <http://www.gerbang.jabar.go.id>. Diakses 27 November. Pukul 16.20 WIB.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan Penerjemah H. Purnomo dan Adiono Cetakan ke-6. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Burhanuddin. 2005. Studi kelayakan pendirian rumah pemotongan hewan di Kabupaten Kutai Timur. RPH-Jurnal.doc. Diakses 26 Februari 2010. Pukul 19.40 WIB.
- Desrosier, W. N. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi ke-3. Terjemahan Muchji Muljohardjo. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Dewanti, R. dan Hariyadi. 2009. Bakteri indikator sanitasi dan keamanan air minum. <http://www.eurekaindonesia.org/bakteri-indikator-sanitasi-dan-keamanan-air-minum>. Diakses 22 Februari 2010. Pukul 20.26 WIB.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Solok Selatan. 2009. Pengujian Sampel Air Sungai Batang Bangko. Balai Riset dan Standardisasi Industri Padang, Solok Selatan.
- Dinas Pertanian Kabupaten Solok Selatan. 2007. Geografis dan topografi. <http://www.solselkab.go.id>. Diakses 29 Januari 2010. Pukul 20.00 WIB.
- Djaafar, T. F. dan Rahayu, S. 2007. Cemaran mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkan dan pencegahannya. Balai Pengkajian Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan 1. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. PT. Raja Grafinda Persada, Jakarta.
- Firdaus, A. A. 2010. Kontaminasi Produk Fermentasi Oleh Bakteri Coliform. Universitas Brawijaya, Malang.
- Gustiani, E. 2009. Pengendalian cemaran mikroba pada bahan pangan asal ternak (daging dan susu) mulai dari peternakan sampai dihidangkan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat, Malang.
- Harris, S. R. dan E. Karmas. 1989. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

- Harley, J. P. and L. M. Prescott. 1993. *Laboratory Exercise in Microbiology* Second Edition. WCB Publisher, Oxford.
- Jay, J. M. 1986. *Modern food mikrobiology*. Second Edition. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Komariah, I., I. Arief dan Y. Wiguna. 2004. Kualitas fisik dan mikroba daging sapi yang ditambah jahe (*Zingiber officinale roscoe*) pada konsentrasi dan lama penyimpanan yang berbeda. *Media Peternakan* Vol. 27 No. 2 Hal. 46-54.
- Kompas. 2009. Sapi impor. <http://kompas.com/kompas-cetak>. Diakses 26 April 2009, pukul 10.34 WIB.
- Lawrie, R. A. 1995. *Ilmu Daging Edisi ke-5*. Terjemahan Aminuddin Parakkasi. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Lukman, D. W. 2004. *Product safety pada rumah pemotongan hewan*. Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- \_\_\_\_\_. 2010. *Higiene pangan dan kesehatan masyarakat veteriner*. Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Luthana, Y. K. 2009. *Identifikasi sederhana makanan*. <http://www.yongki.luthana/identifikasi-sederhana-makanan>. Diakses 11 Maret 2010 Pukul 16.35 WIB.
- Mahyiddin, R. 2008. *Tujuan filosofi rumah pemotongan hewan di Indonesia*. <http://www.higiene-pangam.blogspot.com/2008/10/product-safety-di-rph>. Diakses 9 Oktober 2009. Pukul 14.16 WIB.
- Mukartini, S., C. Jehne, B. Shay dan C. M. L. Harper. 1995. *Mikrobiological status of beef carcass meat in Indonesia dalam Djaafar, T. F. dan Rahayu, S.* 2007. *Cemaran mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkan dan pencegahannya*. Balai Pengkajian Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Nugroho, W. S. 2004. *Jaminan keamanan daging sapi di Indonesia*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Nurwantoro dan A. S. Djarijah. 1999. *Mikrobiologi Pangan Hewani Nabati*. Kanisius, Jakarta.
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia, Jakarta.



- Purnomo, A. 2008. Angka kejadian kuman salmonella pada daging sapi mentah yang dijual dipasar tradisional. <http://karyatulisilmiah1.blogspot.com>. Diakses 8 November 2010. Pukul 17.26 WIB.
- Pusair. 2004. Status mutu air sungai *dalam* Badiamurti, G. R. dan B. S. Muntalif. 2010. Korelasi kualitas air dan insidensi penyakit diare berdasarkan keberadaan bakteri coliform di sungai Cikapundung. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Putra, A. A. 2005. Agreditasi laboratorium kesehatan hewan sebagai antisipasi terhadap pembangunan agribisnis peternakan yang berdaya saing. Balai Penyidikan dan Pengujian Veteriner Regional VI Denpasar, Bali.
- Rarieka, A. 2009. Bakteri *Escherichia coli*. Jurnal-jurnal ilmiah internasional. <http://journalinternational.blogspot.com.tentang-bakteri.html>. Diakses 27 Oktober 2009. Pukul 20.42 WIB.
- Rizqi, M. 2010. Derajat keasaman (pH). Fakultas Teknologi Industri (FTI). Universitas Marcubwana. <http://www.kimiabahanajar/derajat-keasaman>. Diakses 6 Januari 2010. Pukul 21.08 WIB.
- Sartika, R. A. D., Y. M. Indrawani dan T. Sudiarti. 2005. Analisis mikrobiologi *Escherichia coli* O157:H7 pada hasil olahan hewan sapi dalam proses produksinya. Makara Kesehatan. Vol. 9 No. 1 Hal. 23 – 28.
- Sediaoetama, A. D. 1987. Ilmu Gizi dan Ilmu Diit di Daerah Tropik. Balai Pustaka, Jakarta.
- Setyawan, A. B. 2007. International Organization for Standarization (ISO) 22000 industri pangan. <http://teknofood.blogspot.com/2007/06/iso-22000-industri-pangan.html>. Diakses 15 Mei 2008. Pukul 14.05 WIB.
- Siagian, A. 2002. Mikroba patogen pada makanan dan sumber pencemarannya. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Siswono. 2006. Amankan produk pangan dari cemaran berbahaya. <http://www.republika.co.id/>. Diakses 13 April. Pukul 14.35 WIB.
- Soeparno. 1992. Ilmu dan Teknologi Daging *dalam* Komariah, I., I. Arief dan Y. Wiguna. 2004. Kualitas fisik dan mikroba daging sapi yang ditambah jahe (*Zingiber officinale roscoe*) pada konsentrasi dan lama penyimpanan yang berbeda. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.



- Soepranianondo, K. 1988. Beberapa faktor dalam pengelolaan limbah rumah pemotongan hewan di Kota Madya Surabaya. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Soputan, J. E. M. 2004. Dendeng sapi sebagai alternatif pengawetan daging. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Spiegel, M. R. 1972. Statistik Versi Si(Metrik). Terjemahan I Nyoman Susila dan Ellen Gunawan. Erlangga, Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1996. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Jakarta.
- Sudarmono, A. S. dan Y. B. Sugeng. 2008. Sapi Potong. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutrisno, C. T. dan E. Suciastuti. 2002. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Rineka Cipta, Jakarta.
- Syarief, R. dan H. Halid. 1990. Buku dan Monograf Teknologi Penyimpanan Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syukur, D. A. 2006. Penerapan higiene sanitasi dalam penyediaan pangan asal hewan yang aman sehat utuh dan halal. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung, Lampung.
- Tabrany, H. 2001. Pengaruh proses pelayuan terhadap keempukan daging. <http://herman-tabrany@yahoo.co.nz>. Diakses 28 Maret 2008. Pukul 15.56 WIB.
- Volk, W. A. dan M. F. Wheeler. 1990. Mikrobiologi Dasar Edisi ke-5 Terjemahan Markham. Erlangga, Jakarta.
- Widodo. 2003. Bioteknologi Industri Susu. Lacticia Press, Yogyakarta.
- Winarno, F. G. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1984. Pengantar Teknologi Pangan. PT Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F. G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1995. Enzim Pangan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2004. Sterilisasi Pangan. M-Brio Press, Bogor.
- Yanti, H., Hidayati dan Elfawati (2008). Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (Polyethylen) dan plastik PP (Polypropylen) di pasar Arengka Kota Pekanbaru. Jurnal Peternakan Vol. 5 No. 1 Hal. 22-27.

**Lampiran 1. Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan**

Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Padang Aro

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
A	$329,7 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$329.69 \times 10^5$	$108702.91 \times 10^{10}$	$108702.91 \times 10^9$
B	$16.8 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$16.79 \times 10^5$	$282.24 \times 10^{10}$	$282.24 \times 10^9$
C	$296.4 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$296.39 \times 10^5$	$87852.95 \times 10^{10}$	$87852.95 \times 10^9$
D	$13.8 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$13.79 \times 10^5$	$190.44 \times 10^{10}$	$190.44 \times 10^9$
E	$25.5 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$25.49 \times 10^5$	$650.25 \times 10^{10}$	$650.25 \times 10^9$
F	$445.8 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$445.79 \times 10^5$	$198728.72 \times 10^{10}$	$198728.72 \times 10^9$
G	$41.9 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$41.89 \times 10^5$	$1755.61 \times 10^{10}$	$1755.61 \times 10^9$
H	$8.9 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$8.89 \times 10^5$	$72.21 \times 10^{10}$	$72.21 \times 10^9$
I	$52.1 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$52.09 \times 10^5$	$2714.41 \times 10^{10}$	$2714.41 \times 10^9$
J	$250.9 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$250.89 \times 10^5$	$62950.80 \times 10^{10}$	$62950.80 \times 10^9$
K	$406.7 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$406.69 \times 10^5$	$165404.88 \times 10^{10}$	$165404.88 \times 10^9$
L	$9.7 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$9.69 \times 10^5$	$94.09 \times 10^{10}$	$94.09 \times 10^9$
M	$15.1 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$15.09 \times 10^5$	$228.01 \times 10^{10}$	$228.01 \times 10^9$
N	$432.5 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$432.49 \times 10^5$	$187056.24 \times 10^{10}$	$187056.24 \times 10^9$
O	$30.6 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$30.39 \times 10^5$	$936.36 \times 10^{10}$	$936.36 \times 10^9$
Jumlah			$2516.05 \times 10^5$	$962053.03 \times 10^{10}$	$1017479.54 \times 10^9$

Keterangan :  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0.99)} = 29.141^{**}$

**\*\* Menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0.01)**



Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Muaralabuh

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
A	$78.6 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$78.59 \times 10^5$	$6177.96 \times 10^{10}$	$6560.99 \times 10^9$
B	$81.6 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$81.59 \times 10^5$	$6658.56 \times 10^{10}$	$7224.99 \times 10^9$
C	$182.3 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$182.29 \times 10^5$	$33233.29 \times 10^{10}$	$35720.99 \times 10^9$
D	$193.7 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$193.69 \times 10^5$	$37519.69 \times 10^{10}$	$40803.99 \times 10^9$
E	$140.7 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$140.69 \times 10^5$	$19796.49 \times 10^{10}$	$20448.99 \times 10^9$
F	$68.6 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$68.59 \times 10^5$	$4705.96 \times 10^{10}$	$4705.96 \times 10^9$
G	$247.5 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$247.49 \times 10^5$	$61256.25 \times 10^{10}$	$63503.99 \times 10^9$
H	$98.3 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$98.29 \times 10^5$	$9662.89 \times 10^{10}$	$10200.99 \times 10^9$
I	$92.2 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$92.19 \times 10^5$	$8500.84 \times 10^{10}$	$9408.99 \times 10^9$
J	$294.1 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$294.09 \times 10^5$	$86494.80 \times 10^{10}$	$86494.80 \times 10^9$
K	$64.5 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$64.49 \times 10^5$	$4160.25 \times 10^{10}$	$4160.25 \times 10^9$
L	$51.5 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$51.49 \times 10^5$	$2652.25 \times 10^{10}$	$2915.99 \times 10^9$
M	$76.6 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$76.59 \times 10^5$	$5867.56 \times 10^{10}$	$5867.56 \times 10^9$
N	$25.1 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$25.09 \times 10^5$	$630.01 \times 10^{10}$	$255.99 \times 10^9$
O	$256.9 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$256.89 \times 10^5$	$65997.60 \times 10^{10}$	$65997.60 \times 10^9$
P	$5.7 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$5.69 \times 10^5$	$32.49 \times 10^{10}$	$32.49 \times 10^9$
Q	$53.5 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$53.49 \times 10^5$	$2862.25 \times 10^{10}$	$3248.99 \times 10^9$
R	$173.5 \times 10^5$	$1 \times 10^1$	$173.49 \times 10^5$	$30102.25 \times 10^{10}$	$30102.25 \times 10^9$
Jumlah			$2184.72 \times 10^5$	$386311.39 \times 10^{10}$	$400571.7 \times 10^9$

Keterangan :  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0.99)} = 33.409^{**}$

\*\* Menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ )



**Lampiran 2. Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Protein pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan**

Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Protein pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Padang Aro

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
A	15.66	20.00	-4.34	18.84	0.94
B	19.62	20.00	-0.38	0.14	0.01
C	17.10	20.00	-2.90	8.41	0.42
D	20.56	20.00	0.56	0.31	0.02
E	19.42	20.00	-0.58	0.34	0.02
F	15.55	20.00	-4.45	19.80	0.99
G	19.14	20.00	-0.86	0.74	0.04
H	20.67	20.00	0.67	0.45	0.02
I	18.91	20.00	-1.09	1.19	0.06
J	17.33	20.00	-2.67	7.13	0.36
K	15.64	20.00	-4.36	19.01	0.95
L	20.67	20.00	0.67	0.45	0.02
M	20.75	20.00	0.75	0.56	0.03
N	15.61	20.00	-4.39	19.27	0.96
O	19.16	20.00	-0.84	0.71	0.04
Jumlah			24.21	97.35	<b>4.88</b>

Keterangan :  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 23.681^{ns}$

ns = Berbeda tidak nyata (P>0.05)

Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Protein pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Muaralabuh

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
A	20.06	20.00	0.06	0.00	0.00
B	19.98	20.00	-0.02	0.00	0.00
C	18.93	20.00	-1.07	1.14	0.06
D	17.89	20.00	-2.11	4.45	0.22
E	19.01	20.00	-0.99	0.98	0.05
F	18.35	20.00	-1.65	2.72	0.14
G	17.47	20.00	-2.53	6.40	0.32
H	19.01	20.00	-0.99	0.98	0.05
I	19.01	20.00	-0.99	0.98	0.05
J	15.68	20.00	-4.32	18.66	0.93
K	18.89	20.00	-1.11	1.23	0.06
L	20.57	20.00	-0.57	0.32	0.02
M	17.94	20.00	-2.06	4.24	0.21
N	20.39	20.00	0.39	0.15	0.01
O	16.45	20.00	-3.55	12.60	0.63
P	21.16	20.00	1.16	0.35	0.07
Q	20.41	20.00	0.41	0.17	0.01
R	17.01	20.00	-2.99	8.94	0.45
Jumlah			24.93	64.31	3.28

Keterangan :  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 27.587^{ns}$

ns = Berbeda tidak nyata (P>0.05)

**Lampiran 3. Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Air pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan**

Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Air pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Padang Aro

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
A	76.04	68.00	8.04	64.64	0.95
B	75.25	68.00	7.25	52.56	0.77
C	75.45	68.00	7.45	55.50	0.82
D	72.61	68.00	4.61	21.25	0.31
E	73.11	68.00	5.11	26.11	0.38
F	78.25	68.00	10.25	105.06	1.55
G	75.43	68.00	7.43	55.20	0.81
H	72.54	68.00	4.54	20.61	0.30
I	75.36	68.00	7.36	54.17	0.79
J	75.43	68.00	7.43	55.20	0.81
K	77.53	68.00	9.53	90.82	1.34
L	73.03	68.00	5.03	25.30	0.37
M	72.27	68.00	4.27	18.23	0.27
N	77.54	68.00	9.54	91.01	1.34
O	75.35	68.00	7.35	54.02	0.79
Jumlah			105.19	789.68	11.6

Keterangan :  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 23.681^{ns}$

ns = Berbeda tidak nyata (P>0.05)



**Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Air pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Muaralabuh**

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
A	74.32	68.00	6.32	39.94	0.59
B	74.55	68.00	6.55	42.90	0.63
C	77.95	68.00	9.95	99.00	1.46
D	78.00	68.00	10	100	1.47
E	77.54	68.00	9.54	91.01	1.34
F	74.24	68.00	6.24	38.94	0.57
G	76.43	68.00	8.43	71.06	1.05
H	78.25	68.00	10.25	105.06	1.55
I	75.13	68.00	7.13	50.84	0.75
J	74.58	68.00	6.58	43.29	0.64
K	78.77	68.00	10.77	115.99	1.71
L	74.08	68.00	6.08	36.97	0.54
M	73.97	68.00	5.97	35.64	0.52
N	74.27	68.00	6.27	39.31	0.58
O	73.62	68.00	5.62	31.58	0.46
P	78.75	68.00	10.75	115.56	1.69
Q	74.03	68.00	6.03	36.36	0.54
R	77.56	68.00	9.56	91.39	1.34
Jumlah			142.04	1184.84	17.43

Keterangan :  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 27.587^{ns}$

ns = Berbeda tidak nyata (P>0.05)

**Lampiran 4. Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Nilai pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan**

Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Nilai pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Padang Aro

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
A	6.12	5.60	0.50	0.25	0.04
B	5.63	5.60	0.03	0.00	0.00
C	5.80	5.60	0.20	0.04	0.01
D	5.58	5.60	-0.02	0.00	0.00
E	5.66	5.60	0.06	0.00	0.00
F	6.17	5.60	0.60	0.36	0.06
G	5.67	5.60	0.07	0.00	0.00
H	5.54	5.60	-0.06	0.00	0.00
I	5.69	5.60	0.09	0.01	0.00
J	5.73	5.60	0.13	0.02	0.00
K	6.14	5.60	0.50	0.25	0.04
L	5.57	5.60	-0.03	0.00	0.00
M	5.53	5.60	-0.07	0.00	0.00
N	6.17	5.60	0.60	0.36	0.06
O	5.66	5.60	0.06	0.00	0.00
Jumlah			2.66	1.29	0.22

Keterangan :  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 23.681^{ns}$

ns = Berbeda tidak nyata (P>0.05)

Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Nilai pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Muaralabuh

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
A	5.52	5.60	-0.10	0.00	0.00
B	5.53	5.60	-0.07	0.00	0.00
C	5.71	5.60	0.11	0.02	0.00
D	5.73	5.60	0.13	0.02	0.00
E	5.71	5.60	0.11	0.02	0.00
F	5.50	5.60	-0.10	0.01	0.00
G	5.75	5.60	0.15	0.02	0.00
H	5.65	5.60	0.05	0.00	0.00
I	5.58	5.60	-0.02	0.00	0.00
J	5.80	5.60	0.20	0.04	0.01
K	5.49	5.60	-0.11	0.01	0.00
L	5.40	5.60	-0.20	0.04	0.00
M	5.52	5.60	-0.10	0.05	0.00
N	5.33	5.60	-0.30	0.03	0.01
O	5.76	5.60	0.16	0.03	0.01
P	5.30	5.60	-0.30	0.09	0.01
Q	5.45	5.60	-0.15	0.02	0.00
R	5.71	5.60	0.11	0.02	0.00
Jumlah			0.28	0.44	0.04

Keterangan :  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 27.587^{ns}$

ns = Berbeda tidak nyata (P>0.05)



## Lampiran 5. Daftar Kuisisioner untuk Petugas RPH dan Pedagang di Pasar Tradisional Kabupaten Solok Selatan

### Daftar Kuisisioner Untuk Petugas Rumah Potong Hewan

1. Sumber air yang digunakan RPH berasal dari :
  - a. PDAM
  - b. Air tanah
  - c. Air permukaan (sungai, danau, dll)
  - d. Dan lainnya (sebutkan...)
2. Lantai RPH terbuat dari :
  - a. Keramik
  - b. Semen kasar
  - c. Tanah
  - d. Papan
  - e. Dan lainnya (sebutkan...)
3. Peralatan pemotongan yang digunakan :
  - a. Pisau
  - b. Gergaji
  - c. Kapak
  - d. Semua peralatan diatas
  - e. Dan lainnya (sebutkan...)
4. Perlakuan setelah pemotongan :
  - a. Proses pelayuan
  - b. Proses pendinginan
  - c. Langsung didistribusikan
  - d. Dan lainnya (sebutkan...)
5. Pakaian yang digunakan petugas pemotongan ternak di RPH :
  - a. Telanjang dada
  - b. Berpakaian tapi tidak sesuai standar RPH
  - c. Berpakaian sesuai standar RPH
  - d. Dan lainnya (sebutkan...)
6. Kendaraan angkut yang digunakan setelah pemotongan :
  - a. Mobil
  - b. Becak / becak motor
  - c. motor
  - d. Dan lainnya (sebutkan...)
7. Alas atau wadah pengangkutan daging :
  - a. Plastik
  - b. Papan
  - c. Tanpa alas
  - d. Dan lainnya (sebutkan...)
8. Peletakan daging setelah pemotongan :
  - a. Digantung
  - b. Diletakan dilantai
  - c. Dan lainnya (sebutkan...)
9. Perlakuan yang diberikan pada ternak sebelum ternak dipotong :
  - a. Diistirahatkan, tanpa diberi pakan
  - b. Tidak diistirahatkan, melainkan langsung dipotong
  - c. Diistirahatkan dan diberi pakan
  - d. Dan lainnya (sebutkan...)

## Daftar Kuisioner Untuk Pedagang Daging Di Pasar Tradisional

Nama :

Umur :

1. Daging berasal dari :
  - a. RPH resmi
  - b. RPH mini / RPH sekunder
  - c. Pemotongan langsung oleh peternak
  - d. Dan lainnya (sebutkan...)
2. Alas tempat penjualan daging terbuat dari :
  - a. Keramik
  - b. Semen kasar
  - c. Papan / mika
  - d. Plastik
  - e. Digantung
  - f. Dan lainnya (sebutkan...)
3. Kebersihan peralatan yang digunakan :
  - a. Keramik
  - b. Semen kasar
  - c. Papan / mika
  - d. Plastik
  - e. Digantung
  - f. Dan lainnya (sebutkan...)
4. Lantai pasar tempat penjualan terbuat dari :
  - a. Keramik
  - b. Semen kasar
  - c. Tanah
  - d. Papan
  - e. Dan lainnya (sebutkan...)
5. Air yang digunakan di pasar :
  - a. PDAM
  - b. Air tanah
  - c. Air permungkaan
  - d. Dan lainnya (sebutkan...)
6. Jenis kemasan yang digunakan :
  - a. Plastik / kantong asoy
  - b. Daun katuh
  - c. Steroform
  - d. Dan lainnya (sebutkan...)
7. Penyimpanan daging menggunakan wadah:
  - a. Wadah berisi es
  - b. Wadah tanpa es
8. Pakaian yang digunakan oleh pedagang :
  - a. Celemek
  - b. Warepark
  - c. Pakaian harian
  - d. Telanjang dada
  - e. Dan lainnya (sebutkan...)

**Lampiran 6. Hasil Kuisisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di RPH Muaralabuh**

Aspek Penelitian	(%)
1. Sumber air	
- PDAM	
- Air tanah	
- Air permukaan	100
2. Lantai RPH	
- Keramik	
- Semen kasar	100
- Tanah	
- Papan	
3. Peralatan pemotongan	
- Pisau	
- Gergaji	
- Kapak	
- Semua peralatan diatas	100
- Dan lain-lain	
4. Perlakuan <i>postmortem</i>	
- Proses pendinginan dan pelayuan	
- Stimulasi listrik	
- Langsung didistribusikan	100
- Dan lain-lain	
5. Pakaian petugas RPH	
- Telanjang Dada	
- Tidak sesuai standar RPH	100
- Sesuai standar RPH	
- Dan lain-lain	
6. Transportasi daging	
- Mobil RPH	
- Mobil bak terbuka	100
- Motor	
- Dan lain-lain	
7. Alas / wadah pengangkutan	
- Plastik	100
- Papan	
- Tanpa Alas	
8. Peletakan daging setelah dipotong	
- Digantung	
- Diletakkan dilantai	100
- Dan lain-lain	
9. Perlakuan <i>antemortem</i>	
- Diistirahatkan, tanpa diberi pakan	
- Diistirahatkan dan diberi pakan	100
- Langsung dipotong	



**Lampiran 7. Hasil Kuisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di Pasar Tradisional Padang Aro**

Aspek Penelitian	Jumlah Pedagang	(%)
1. Daging berasal dari		
- RPH resmi		
- RPH mini/ sekunder	15 orang	100
- pemotongan oleh peternak		
- Dan lain-lain		
2. Alas tempat penjualan daging		
- Keramik		
- Semen kasar		
- Papan mika	15 orang	86.7
- Plastik	15 orang	13.3
- Digantung		
- Dan lain-lain		
3. Kebersihan peralatan yang digunakan		
- Dicuci dengan desinfektan/ sabun		
- Dicuci dengan air biasa	15 orang	100
- Tidak dicuci		
- Dan lain-lain		
4. Lantai Pasar terbuat dari		
- Keramik		
- Semen kasar	15 orang	100
- Papan		
- Tanah		
5. Sumber air yang digunakan		
- PDAM		
- Air tanah		
- Air permukaan	15 orang	100
6. Jenis kemasan yang digunakan		
- Kantong plastik	15 orang	100
- Daun pisang		
- Alumunium foil		
7. Penyimpanan daging menggunakan		
- Wadah berisi es		
- Wadah tanpa es		
- Tidak menggunakan wadah	15 orang	100
8. Pakaian yang digunakan pedagang		
- Celemek		
- Warepark		
- Pakaian harian	15 orang	100
- Telanjang dada		

**Lampiran 8. Hasil Kuisisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di Pasar Tradisional Muaralabuh**

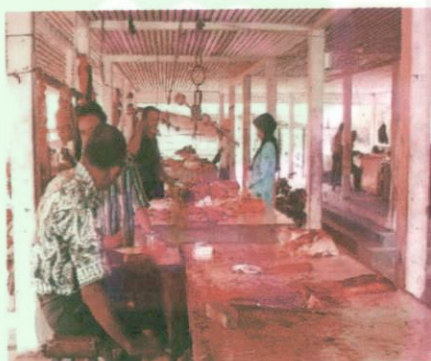
Aspek Penelitian	Jumlah Pedagang	(%)
1. Daging berasal dari		
- RPH resmi		
- RPH mini/ sekunder	18 Orang	100
- Pemotongan oleh peternak		
- Dan lain-lain		
2. Alas tempat penjualan daging		
- Keramik	18 Orang	100
- Semen kasar		
- Papan		
- Dan lain-lain		
3. Kebersihan peralatan yang digunakan		
- Dicuci dengan desinfektan/ sabun		
- Dicuci dengan air biasa	18 Orang	100
- Tidak dicuci		
- Dan lain-lain		
4. Lantai Pasar terbuat dari		
- Keramik		
- Semen kasar		
- Semen halus	18 Orang	100
- Papan		
- Tanah		
- Dan lain-lain		
5. Sumber air yang digunakan		
- PDAM		
- Air tanah		
- Air permukaan	18 Orang	100
- Dan lain-lain		
6. Jenis kemasan yang digunakan		
- Kantong plastik	18 Orang	100
- Daun pisang		
- Alumunium foil		
- Dan lain-lain		
7. Penyimpanan daging menggunakan		
- Wadah berisi es		
- Wadah tanpa es		
- Tidak menggunakan wadah	18 Orang	100
- Dan lain-lain		
8. Pakaian yang digunakan pedagang		
- Celemek		
- Warepark		
- Pakaian harian	18 Orang	100
- Telanjang dada		



## Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



Pedagang Daging di Pasar Tradisional Padang Aro

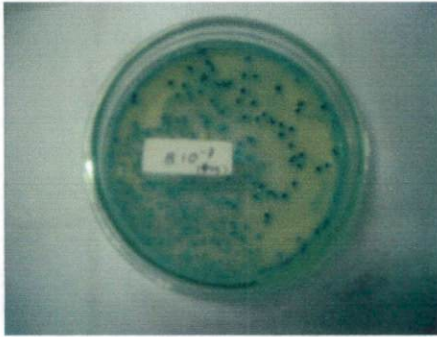


Pedagang Daging di Pasar Tradisional Muaralabuh

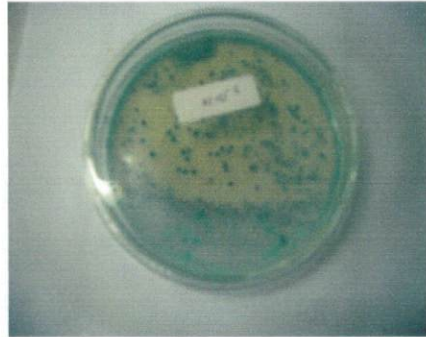


Kondisi Daging di RPH Muaralabuh





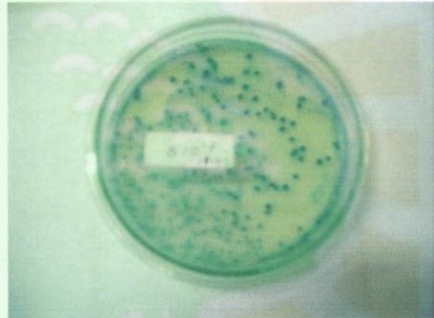
Bakteri *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Daging Pasar Padang Aro  $10^{-5}$



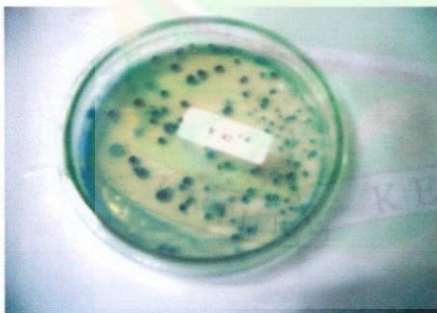
Bakteri *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Daging Pasar Padang Aro  $10^{-6}$



Bakteri *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Daging Pasar Padang Aro  $10^{-7}$



Bakteri *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Daging Pasar Muaralabuh  $10^{-5}$



Bakteri *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Daging Pasar Muaralabuh  $10^{-6}$



Bakteri *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Daging Pasar Muaralabuh  $10^{-7}$

## RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir pada tanggal 30 Januari 1986 di Ampalu, Kecamatan Pauh Duo, Kabupaten Solok Selatan. Merupakan anak kedua dari tiga orang bersaudara, dari pasangan Ayahanda Suyadi dan Ibunda Sarmi. Penulis memulai pendidikan pada tahun 1992 di SDN 58 Pinang Awan dan menyelesaikan pendidikan tahun 1998. Kemudian melanjutkan ke pendidikan Menengah Pertama di Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Bariang Rao-Rao Muaralabuh, Solok Selatan dan selesai pada tahun 2001. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Umum di SMU N I Solok Selatan dan selesai pada tahun 2004. Pada tahun 2004 penulis tercatat sebagai Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Melalui Jalur PMDK.

Pada Tanggal 22 Juli sampai 18 Agustus 2007 penulis melakukan kegiatan magang di P.T Milk Treatment KPBS (Koperasi Peternakan Bandung Selatan) di Pangalengan, Bandung. Penulis melaksanakan kegiatan Farm Experience di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas dari tanggal 6 September 2007 sampai 6 Februari 2008.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Ternak dan Laboratorium Gizi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang, pada tanggal 28 Juni hingga 30 Juli 2010 yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Padang, Januari 2011

**Karni**