



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 KOTA PADANG PANJANG DAN BUKITTINGGI

SKRIPSI



**ESA PERDANA DESHA PUTRA
03 163 0140**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2010**

KUALITAS DAGING DITINJAU DARI KEBERADAAN *Escherichia coli*, KADAR PROTEIN, AIR DAN pH PADA DAGING SAPI YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL KOTA PADANG PANJANG DAN BUKITTINGGI

Esa Perdana Desha Putra, di bawah bimbingan

Drh. Yuherman MS., Ph.D dan Ir. Arief, MS

Program Studi Teknologi Hasil Ternak Jurusan Produksi Ternak
Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang 2010

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi mengenai kualitas daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi ditinjau dari keberadaan kontaminan *Escherichia coli*, kadar protein, air dan nilai pH. Pada penelitian ini digunakan daging sapi bagian paha belakang atau gandik (*silver side*) yang diperoleh dari pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi sebanyak 3 400 gram. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dalam pengambilan sampel yang dilakukan secara acak dan analisa laboratorium terhadap variabel yang diukur. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji *t* dan uji Chi-Square. Variabel yang diukur adalah total koloni bakteri *Escherichia coli*, kadar protein, kadar air dan nilai pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging sapi yang sudah lebih dari 8 jam pada pasar tradisional kota Padang Panjang memiliki tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang berkisar antara $9.9 - 109.6 \times 10^5$ CFU/gram, kadar protein 17.55 – 22.60%, kadar air 75.10 – 78.68% dan nilai pH 5.68 – 5.93. Daging sapi yang sudah lebih dari 8 jam pada pasar tradisional Kota Bukittinggi memiliki tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang berkisar antara $79.9 - 195.4 \times 10^5$ CFU/gram, kadar protein 17.77 – 21.47%, kadar air 76.20 – 79.65% dan nilai pH 5.62 – 5.92.

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

**MEAT QUALITY VIEWS FROM THE AVAILABILITY OF *Escherichia coli*,
PROTEIN CONTENT, WATER AND pH AT BEEF THAT SOLD IN
PADANG PANJANG AND BUKITTINGI TRADITIONAL MARKET**

Esa Perdana Desha Putra, the under guidance of
drh. Yuherman, MS., Ph.D and Ir. Arief, MS

Technology of Animal Product Studies Program Departement of Animal Scientist
Faculty of Animal Husbandry Andalas University Padang 2010

ABSTRACT

The objective of this research is to get data and information about the quality of beef that sold in Padang Panjang and Bukittinggi traditional market that views from the availability of *Escherichia coli* contaminant, protein content, water and the value of pH. In this research, beef of bicep femoris (silver side) was used that get from traditional market in Padang Panjang and Bukittinggi in amount of 3 400 gram. This research used *purposive sampling* method in taking sample done randomly and laboratory analysis to varibale that be measured. Data analysis is done by using *t*-test and Chi-Square testing. Variable measured was total of colony bactery *Escherichia coli*, protein content, water and the value of pH. Result of the research shows that beef which more than 8 hours at traditional market in Padang Panjang has contamination degree for bactery *Escherichia coli* between $9.9 - 109.6 \times 10^5$ CFU/gram, protein content 17.55 - 22.60%, water 75.10 - 78.68% and the value of pH 5.68 - 5.93. Beef which more than 8 hours at traditional marktet in Bukittinggi has contamination degree bactery *Escherichia coli* between $79.9 - 195.4 \times 10^5$ CFU/gram, protein content 17.77 - 21.47%, water 76.20 - 79.65 and the value of pH 5.62 - 5.92.

Key word : silver side, *Escherichia coli*, protein content, water and pH.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, kemudian shalawat teriring salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Akhirnya dengan izin Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Daging Ditinjau dari Keberadaan *Escherichia coli*, Kadar Protein, Air dan pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi tingkat Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Drh. Yuherman, MS., Ph.D selaku Pembimbing I dan Bapak Ir. Arief, MS sebagai Pembimbing II yang telah banyak memberi arahan dan masukan dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. I Made Sugitha M.Sc selaku Pembimbing Akademik, seterusnya kepada Bapak Dekan, Ketua Jurusan Produksi Ternak dan Bapak Ketua Program Studi Teknologi Hasil Ternak serta Bapak dan Ibu Dosen di Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Rasa terima kasih yang sebesar-besarnya tidak lupa penulis ucapkan kepada kedua orang tua yang tercinta yaitu Ayahanda Hasnir dan Ibunda Desmi, A.Md. Selanjutnya kepada seluruh staf, pegawai dan civitas akademika Fakultas Peternakan yang telah banyak membantu penulis selama melakukan studi di Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

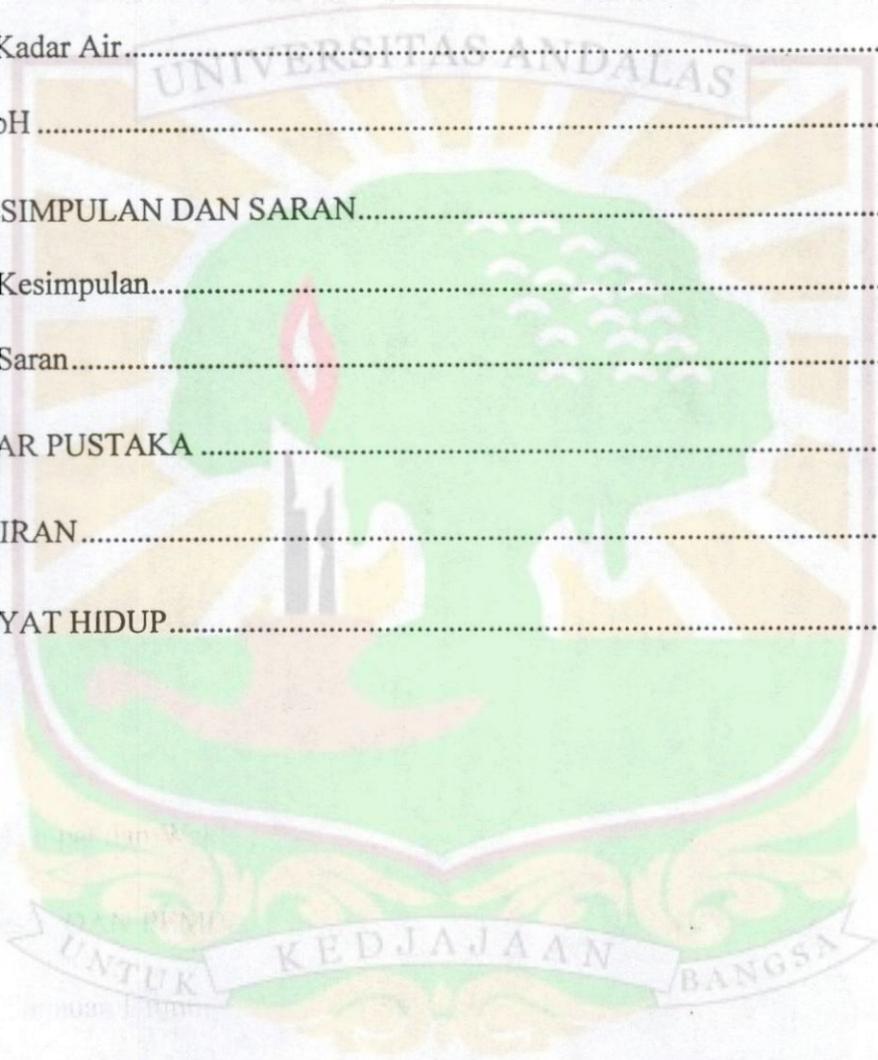
Padang, Desember 2010

Esa Perdana D P

DAFTAR ISI

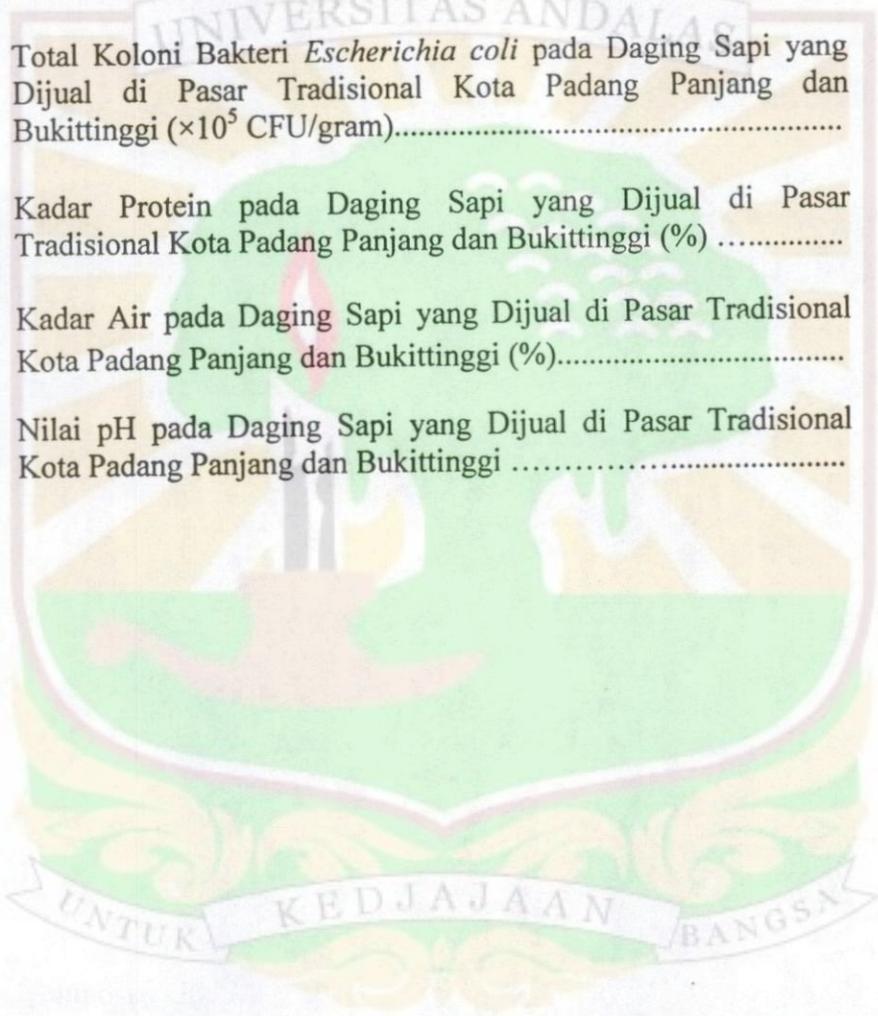
	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Pengertian Daging.....	5
B. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Daging Sapi.....	6
C. <i>Escherichia coli</i>	8
D. Protein	10
E. Air.....	10
F. pH	12
G. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganismen	13
H. Topografi Kota Padang Panjang dan Bukittinggi	15
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	19
A. Materi Penelitian	19
B. Metode Penelitian.....	19

C. Tempat dan Waktu Penelitian	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
A. Tinjauan Umum	29
B. Total Koloni Bakteri <i>Escherichia coli</i>	30
C. Kadar Protein.....	37
D. Kadar Air.....	40
E. pH.....	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
A. Kesimpulan.....	48
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52
RIWAYAT HIDUP.....	75



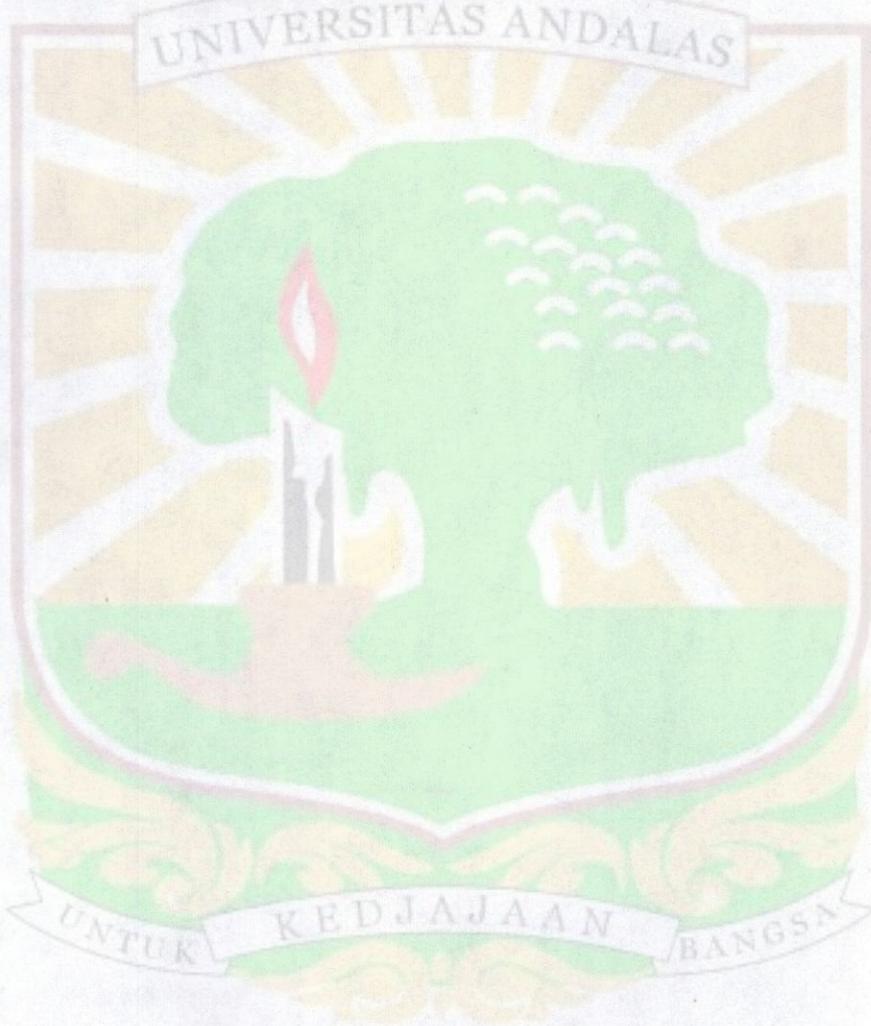
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi Gizi Daging Sapi Segar dan Daging Kering (%).....	6
2.	Klasifikasi <i>Escherichia coli</i>	9
3.	Populasi dan Daerah Sebaran Sampel.....	20
4.	Total Koloni Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi ($\times 10^5$ CFU/gram).....	31
5.	Kadar Protein pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (%)	37
6.	Kadar Air pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (%).....	40
7.	Nilai pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi	44



DAFTAR GAMBAR

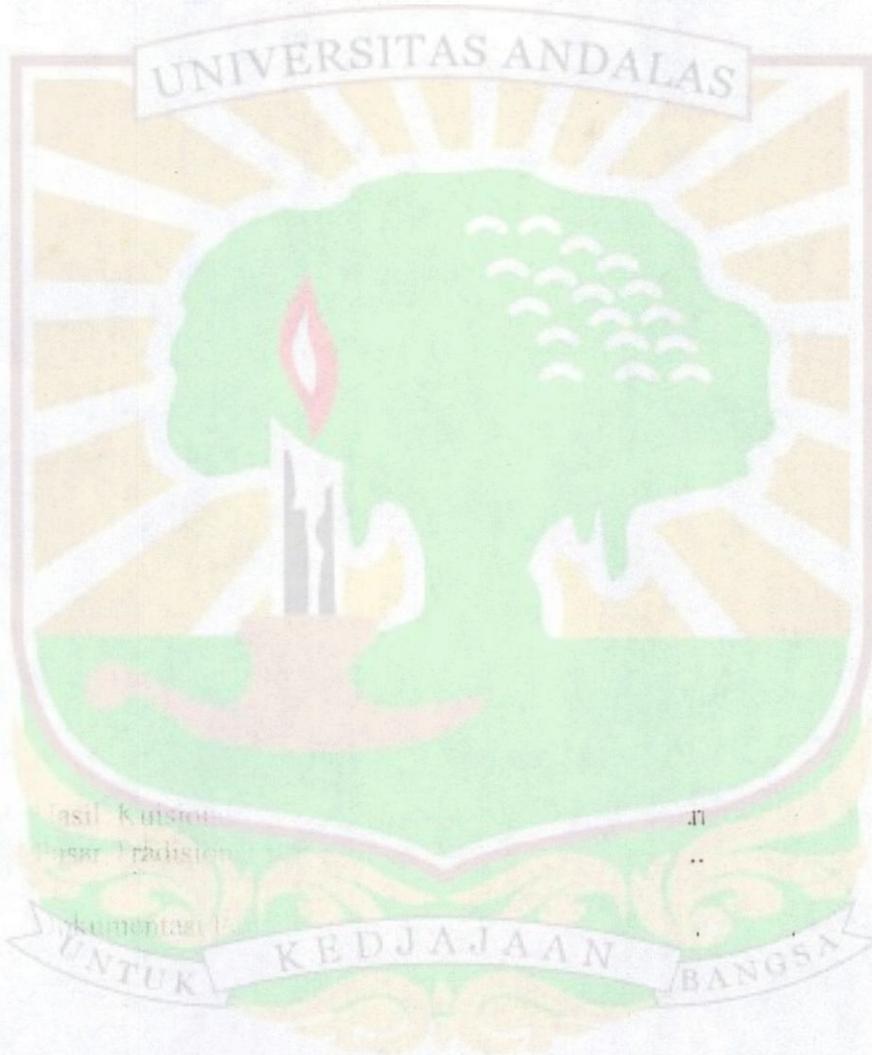
Nomor	Teks	Halaman
1.	Peta Kota Padang Panjang.....	17
2.	Peta Kota Bukittinggi.....	18
3.	Prosedur Pengambilan Sampel Daging.....	27



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Analisis Statistik Jumlah Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi ($\times 10^5$ CFU/ gram).....	52
2.	Analisis Statistik Kadar Protein pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (%).....	54
3.	Analisis Statistik Kadar Air pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (%).....	56
4.	Analisis Statistik Nilai pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi.....	58
5.	Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Total Koloni Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi.....	60
6.	Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Protein pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi.....	62
7.	Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Air pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi.....	64
8.	Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Nilai pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi.....	66
9.	Daftar Kuisisioner Untuk Petugas RPH dan Pedagang di Pasar Tradisional.....	68
10.	Hasil Kuisisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di RPH Kota Padang Panjang dan Bukittinggi.....	70
11.	Hasil Kuisisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang.....	71

12.	Hasil Kuisisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di Pasar Tradisional Kota Bukittinggi.....	72
13.	Dokumentasi Penelitian.....	73



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada saat ini, kebutuhan masyarakat Sumatera Barat dalam memenuhi zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan, cenderung meningkat. Namun kebutuhan tersebut, belum dapat terpenuhi, baik dari segi mutu maupun jumlahnya. Hal ini terutama disebabkan oleh pesatnya pertambahan jumlah penduduk dan semakin banyaknya masyarakat yang sadar akan pentingnya zat gizi. Pertambahan jumlah penduduk yang demikian pesat di daerah Sumatera Barat mengakibatkan kesulitan bagi Pemerintah Daerah melakukan pemenuhan bahan pangan dalam rangka swasembada pangan, khususnya daging yang dapat dihasilkan dari berbagai komoditi asal ternak, baik dari ternak besar, ternak kecil maupun unggas. Ternak besar, terutama sapi, mempunyai peran yang sangat besar dalam penyediaan daging dan merupakan salah satu sumber protein hewani dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat di daerah ini.

Daging merupakan salah satu produk hasil ternak yang bernilai gizi tinggi dan kaya akan protein, mineral serta zat-zat lainnya yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat. Ratio produksi daging nasional dibandingkan jumlah penduduk cenderung menurun yang diakibatkan oleh jumlah ternak potong yang tersedia di Indonesia belum mampu mencukupi kebutuhan daging secara nasional. Oleh sebab itu, perkembangan usaha peternakan sapi potong di Indonesia, khususnya Sumatera Barat dianggap penting karena sangat berperan dalam mencukupi kebutuhan zat gizi masyarakat.

Daging merupakan salah satu bahan pangan yang mudah rusak. Sebagian besar penyebab kerusakan dan kebusukan pada daging adalah kontaminasi mikroorganisme, yang dapat berkembang biak dengan sangat cepat apabila ditunjang oleh keberadaan air pada daging. Kontaminasi mikroorganisme sering terjadi, baik yang berasal dari rumah potong hewan maupun yang berasal selama proses distribusi dan penanganan daging tersebut. Salah satu diantara kontaminan tersebut adalah bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*). Meskipun sebagian besar mikroorganisme ini bersifat non-patogen tetapi keberadaan bakteri ini dapat bertindak sebagai indeks sanitasi bahan makanan. Selain itu, ada beberapa strain *Escherichia coli* yang bersifat patogen dan dianggap berbahaya bagi kesehatan manusia.

Pada umumnya daging yang dikonsumsi oleh masyarakat Sumatera Barat diperoleh dari hasil pemotongan yang dilakukan di Rumah Potong Hewan (RPH). Selanjutnya bahan pangan ini dipasarkan ke beberapa pasar yang terdapat pada daerah tersebut, baik pasar tradisional maupun pasar modern (super market). Namun, sebagian besar masyarakat Sumatera Barat lebih cenderung membeli daging yang dijual di pasar tradisional karena harganya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan daging yang dijual di pasar modern.

Propinsi Sumatera Barat terdiri dari tujuh kota dan dua belas kabupaten yang tersebar di berbagai daerah di Sumatera Barat, masing-masing kota dan kabupaten tersebut memiliki iklim dan topografi yang berbeda. Daerah pesisir pantai berada pada ketinggian yang relatif rendah (0 – 200 meter di atas permukaan laut) dan memiliki suhu yang cukup tinggi jika dibandingkan

dengan daerah dataran sedang (200 – 700 meter di atas permukaan laut) dan dataran tinggi (>700 meter di atas permukaan laut). Kota Padang Panjang dan Bukittinggi merupakan daerah dataran tinggi dengan ketinggian masing-masing 780 dan 927 meter di atas permukaan laut. Kedua kota tersebut memiliki suhu yang relatif sejuk, sehingga dapat memperlambat metabolisme dan pertumbuhan mikroorganisme tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka 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 Kota Padang Panjang dan Bukittinggi”**.

B. Perumusan Masalah

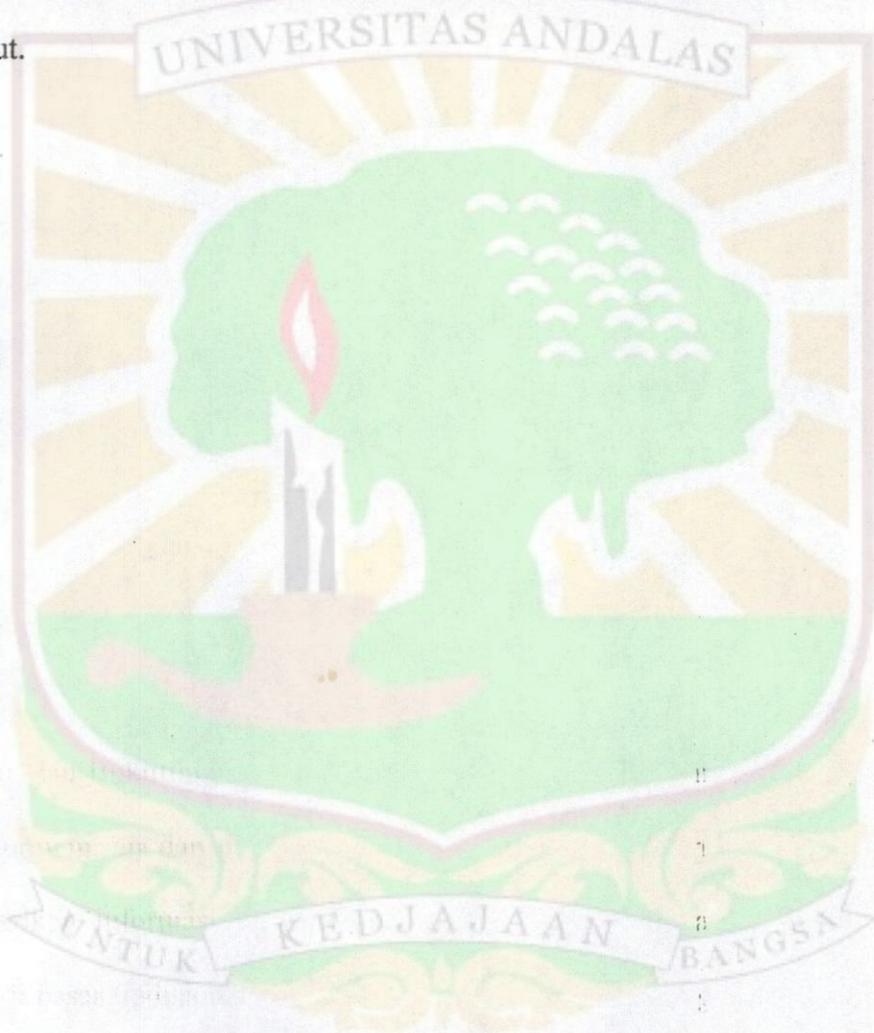
Dari penelitian mengenai kualitas daging yang ditinjau dari keberadaan *Escherichia coli*, kadar protein, air dan pH pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional kota Padang Panjang dan Bukittinggi ini, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Apakah ada kontaminan bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional kota Padang Panjang dan Bukittinggi?
2. Bagaimanakah kualitas daging sapi ditinjau dari keberadaan bakteri *Escherichia coli*, kadar air, protein dan pH yang dipasarkan di pasar tradisional kota Padang Panjang dan Bukittinggi.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan data dan informasi mengenai kualitas daging sapi yang dijual di pasar tradisional kota Padang

Panjang dan Bukittinggi ditinjau dari keberadaan kontaminan *Escherichia coli*, kadar protein, air dan pH. Kegunaan penelitian adalah mendapatkan data dan memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kualitas daging yang dijual di pasar tradisional kota Padang Panjang dan Bukittinggi. Disamping itu, untuk menambah pengetahuan peneliti mengenai tingkat kontaminan *Escherichia coli* terhadap kualitas daging sapi, khususnya di dua daerah tersebut.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Daging

Menurut Hadiwiyoto (1983), daging adalah bahan makanan utama yang dikonsumsi manusia dan dapat diperoleh dari hewan-hewan piaraan atau hewan-hewan buruan. Selanjutnya ditambahkan oleh Soeparno (1998) bahwa daging merupakan semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang layak untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Menurut Natasasmita (1984) menyatakan bahwa daging segar adalah otot yang telah mengalami perubahan fisik dan kimia setelah mengalami proses pemotongan tetapi belum mengalami proses lebih lanjut seperti pembekuan, penggaraman, pengasapan, pendinginan dan sebagainya. Perubahan-perubahan yang terjadi pada daging, yang mengalami proses pemotongan yang demikian, antara lain pengeluaran darah, penambahan pH, rigormortis dan perubahan warna.

Soeparno (1998) menyatakan bahwa daging adalah salah satu sumber protein hewani yang sangat digemari oleh masyarakat. Jika dibandingkan dengan sumber protein nabati, bahan pangan ini merupakan sumber protein yang lebih baik karena mengandung asam amino esensial yang lebih lengkap dan seimbang yang diperlukan oleh tubuh. Menurut Lawrie (1995) bahwa yang dimaksud dengan bahan pangan ini adalah daging tanpa jaringan pengikat khusus atau tendo sehingga lunak dan berasal dari ternak yang digunakan sebagai bahan makanan.

Price dan Schweigert (1971), komposisi kimia daging tergantung dari spesies hewan, kondisi hewan, jenis-jenis daging, proses pengawetan,

penyimpanan dan metoda pengepakan. Oleh karena itu, komposisi dari potongan-potongan daging akan berbeda, maka untuk mendapatkan nilai gizi yang tepat, sebaiknya potongan daging tersebut harus dianalisis. Ditambahkan Frazier dan Westhoff (1981) bahwa daging adalah hasil pemotongan ternak yang digunakan manusia untuk bahan pangan sumber protein hewani yang berkualitas tinggi, namun bahan pangan ini merupakan medium yang ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme, karena kaya akan protein, mineral, kadar air yang tinggi dan mempunyai pH yang sesuai dengan pertumbuhan mikroorganisme.

Tabel 1. Komposisi Gizi Daging Sapi Segar dan Daging Kering (%)

Komposisi	Daging segar	Daging kering
Protein	20	55
Lemak	10	30
Karbohidrat	1	1
Air	68	10
Abu	1	4
Jumlah	100	100

Sumber : Desrosier (1988)

B. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Daging Sapi

Menurut Rahayu dan Djaffar (2009), daging sapi mudah rusak dan merupakan media yang cocok bagi pertumbuhan mikroba, karena tingginya kandungan air dan gizi, seperti lemak dan protein. Kerusakan daging dapat disebabkan oleh perubahan dalam daging itu sendiri (faktor internal) maupun faktor lingkungan (eksternal). Menurut Suradi (2009), kerusakan bahan pangan ini banyak dipengaruhi oleh sanitasi ditempat pemotongan, transportasi, pemasaran dan cara penyimpanan. Selama proses tersebut peranan mikroorganisme sangat besar dalam percepatan kerusakan daging, terlebih di negara Indonesia yang beriklim tropis. Sedangkan indikator mutu akan berubah

oleh adanya pengaruh dari faktor lingkungan, seperti suhu, kelembaban dan tekanan udara atau karena faktor komposisi makanan itu sendiri. Suhu merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan, semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia di dalam bahan pangan akan semakin cepat.

Astawan (2004) menyatakan bahwa ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh ternak yang akan dipotong agar diperoleh kualitas daging yang baik, yaitu (1). Ternak harus dalam keadaan sehat, bebas dari berbagai jenis penyakit, (2). Ternak harus cukup istirahat, tidak diperlakukan kasar, serta tak mengalami stres agar kandungan glikogen otot maksimal, (3). Penyembelihan dan pengeluaran darah harus secepat dan sesempurna mungkin, (4). Cara pemotongan harus higienis. Selanjutnya ditambahkan Abustam (2009) menyatakan bahwa kualitas daging tidak hanya ditentukan oleh penanganan ternak semasa hidupnya (sebelum panen) tetapi juga tak kalah pentingnya adalah penanganannya setelah panen (pascapanen). Pemberian pakan berkualitas tinggi pada fase pertumbuhan dan pada saat fase penggemukan semasa hidupnya, tidak akan memberikan kualitas daging yang optimal setelah ternak disembelih jika tidak diikuti dengan penanganan pascapanen yang tepat.

Kualitas daging sapi dipengaruhi oleh berbagai faktor yang secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu faktor sebelum dan sesudah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang dapat mempengaruhi kualitas daging, antara lain genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan termasuk bahan aditif (hormon, antibiotik dan mineral). Faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging antara lain metode pelayuan,

stimulasi listrik, metode pemasakan, pH karkas dan daging, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, hormon dan antibiotika, lemak intra muskular atau marbling, metode penyimpanan, macam otot daging dan lokasi otot daging (Tabrany, 2001).

C. *Escherichia coli*

Menurut Sartika, Yvone dan Sudiarti (2005), *Escherichia coli* (*E. coli*) adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negatif. Bakteri yang ditemukan oleh Theodor Escherich ini, hidup pada feses ternak dan dapat menyebabkan masalah kesehatan pada manusia, seperti diare, muntaber dan masalah pencernaan lainnya. Selanjutnya ditambahkan Agnes (2008) bahwa pertumbuhan optimal *Escherichia coli* terjadi pada suhu 37°C dan dapat dikendalikan oleh pernapasan anaerobik atau aerobik, menggunakan suatu variasi redoks yang besar, mencakup oksidasi dari cuka pyruvic, hydrogen dan amino cuka, serta pengurangan substrat seperti oksigen, nitrate, dimethyl sulfoxide, dan trimethylamine N-Oxide.

Escherichia coli secara normal terdapat pada saluran usus besar atau kecil anak-anak dan orang dewasa sehat dan jumlahnya dapat mencapai 10⁹ CFU/gram. Pada ternak, *Escherichia coli* merupakan spesies yang paling dominan ditemukan pada feses ternak. *Escherichia coli* yang terdapat pada tubuh ternak, umumnya berperan dalam menekan pertumbuhan spesies-spesies bakteri yang berbahaya dan membentuk vitamin dalam jumlah yang cukup banyak. Disamping itu, mikroba ini dikenal sebagai mikroba indikator kontaminasi bahan pangan dan dibagi dalam dua kelompok yaitu nonpatogenik dan patogenik. (Agnes, 2008; Hidayati, 2009).

Tabel 2. Klasifikasi *Escherichia coli*

Urutan Takson	Urutan Hierarki
Superdomain	Phylogenetica
Filum	Proteobacteria
Kelas	γ – Proteobacteria
Ordo	Enterobacteriales
Family	Enterobacteriaceae
Genus	Escherichia
Spesies	Escherichia coli

Sumber : Collier (1998)

Fardiaz (1992) menyatakan bahwa *Escherichia coli* adalah bakteri yang tergolong kedalam *coliform* dan pada umumnya dapat ditemukan dalam daging yang terkontaminasi. Menurut Hugas (1998), keberadaan kontaminan mikroba *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* dan *Listeria sp.* pada daging sangat dimungkinkan karena sifat fisikokimia daging seperti water activity (aw), pH dan zat gizi mendukung pertumbuhan mikroba tersebut. Badan Standar Nasional Indonesia (2009) No: 01-7388-2009 menetapkan bahwa batas maksimum kontaminasi *Escherichia coli* pada daging sapi segar adalah 1×10^1 CFU/gram.

Riley, Remis, Helgerson, Mc Gee, Wells, Davis, Hebert, Olcott, Johnson dan Hargrett (1983) menyatakan bahwa daging bisa terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* dalam proses pemotongan, apabila daging tersebut bersentuhan dengan lantai yang sudah tercampur dengan feses. Sosis kering, keju dan susu mentah adalah makanan yang rentan dengan kontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Selanjutnya ditambahkan oleh Mead, Slutsker, Dietz, Mc Caig, Bresee, Shapiro, Griffin dan Tauxe (1999), pangan asal hewan (terutama daging sapi) dan minuman seperti susu sapi merupakan salah satu sumber dari kontaminasi bakteri *Escherichia coli*.

D. Protein

Protein merupakan substansi utama dari otot yang memberikan rasa daging yang khusus. Disamping itu, juga menentukan nilai gizi dari makanan tersebut. Protein daging berperan dalam peningkatan proses pelunakan daging selama pemasakan sehingga membentuk struktur produk yang kompak. Pada umumnya, kadar protein dalam bahan pangan akan menentukan mutu bahan pangan itu sendiri (Winarno dan Fardiaz, 1980). Ditambahkan Soeparno (1998) bahwa zat gizi ini merupakan bahan kering yang terbesar dari daging. Disamping itu, mengandung asam-asam amino esensial yang lengkap dan seimbang sehingga menyebabkan tingginya nilai nutrisi daging tersebut.

Winarno (1997) menyatakan bahwa protein adalah komponen bahan kering terbesar pada daging yang merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N. Selanjutnya Bahar (2003) menambahkan bahwa protein daging diklasifikasikan dalam tiga kelompok besar, yaitu miofibril, stroma dan sarkoplasma. Masing-masing protein memiliki fungsi yang berbeda dalam memberikan kontribusi pada daging. Selanjutnya ditambahkan Astawan (2004) bahwa zat gizi ini lebih mudah dicerna dibandingkan dengan yang bersumber dari bahan pangan nabati. Asam amino esensial merupakan pembangun protein tubuh yang harus berasal dari makanan atau tidak dapat dibentuk di dalam tubuh. Kelengkapan komposisi asam amino esensial merupakan parameter penting penciri kualitas protein.

E. Air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan dan hal ini merupakan salah satu sebab mengapa didalam pengolahan pangan, air tersebut

sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara pengasapan atau pengentalan dan pengeringan (Winarno dan Fardiaz, 1980). Air dalam sel otot berkisar antara 65 - 85%. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel, sebagai pelarut, pembawa zat ke dalam dan keluar sel, sebagai pelumas serat dan merupakan komponen penting beberapa reaksi kimia. (Natasasmita, 1984; Buckle, Edwards, Fleet dan Wooton, 1987).

Menurut Winarno (1995), air merupakan komponen penting dalam makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Buckle dkk. (1987) menyatakan bahwa bahan pangan dengan kandungan air tinggi (nilai a_w 0.95 - 0.99), umumnya dapat ditumbuhi oleh semua jenis mikroorganisme, tetapi karena bakteri dapat tumbuh lebih cepat dari pada kapang dan khamir, maka kerusakan akibat bakteri lebih banyak dijumpai. Oleh karena khamir dan kapang dapat tumbuh pada nilai aktivitas air yang lebih rendah dari pada bakteri, maka bahan pangan yang lebih kering cenderung untuk mengalami kerusakan akibat organisme tersebut.

Purnomo (1995), Air dalam bahan pangan berfungsi sebagai pelarut dan bahan pereaksi dari beberapa komponen, sedangkan bentuk air dapat ditemukan sebagai air bebas dan air terikat. Air bebas dapat dengan mudah hilang apabila terjadi penguapan dan pengeringan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan cara tersebut. Air dapat terikat secara fisik, yaitu ikatan menurut sistem kapiler dan air terikat secara kimia, antara lain kristal dan air yang terikat dalam sistem dispersi. Selanjutnya Forrest, Aberle, Hedrick, Judge dan Merkel (1975) menyatakan bahwa air bebas terletak di bagian luar sehingga mudah lepas, sedangkan air terikat adalah kebalikkannya, dimana air sulit dilepaskan karena

terikat kuat pada rantai protein dan air dalam bentuk tidak tetap merupakan air labil sehingga mudah lepas bila terjadi perubahan.

F. pH

Purnomo (2004) menyatakan bahwa pH mempunyai nilai 1 sampai dengan 14, semakin rendah nilai pH dikatakan semakin asam dan sebaliknya, semakin tinggi nilai pH-nya dikatakan semakin basa. Nilai pH 7 merupakan nilai netral, artinya tidak asam dan tidak basa. Setiap mikroorganisme mempunyai kisaran hidup pada pH tertentu yang terdiri atas pH minimum, optimum dan maksimum. Bakteri mempunyai kisaran nilai pH untuk pertumbuhan sekitar daerah netral antara 6.5 sampai dengan 7.5.

Menurut Soeparno (1996) bahwa faktor yang mempengaruhi pH daging adalah stres sebelum pemotongan, pemberian injeksi hormon dan obat-obatan tertentu, individu ternak, jenis otot, stimulasi listrik dan aktifitas enzim yang mempengaruhi glikolisis. Selanjutnya Buckle dkk. (1987) menyatakan bahwa perubahan pH sesudah ternak mati pada dasarnya ditentukan oleh kandungan asam laktat yang tertimbun dalam otot, kandungan glikogen dan pengaruh sebelum penyembelihan. Walaupun demikian pH akhir daging mempunyai beberapa pengaruh yang berarti dalam mutu daging, yaitu : (1). pH rendah, berada sekitar pH 5.1 - 6.1 menyebabkan daging mempunyai struktur terbuka yang sangat diinginkan untuk pengasinan daging. Warna merah muda yang disukai konsumen, flavour yang lebih disukai baik yang telah dimasak atau diasin dan stabilitas yang lebih baik terhadap kerusakan mikroorganisme, (2). pH tinggi, berada sekitar pH 6.2 - 7.2 menyebabkan daging pada tahap akhir mempunyai struktur yang tertutup atau padat dengan warna merah sampai ungu

tua, rasa yang kurang enak dan keadaan lebih memungkinkan untuk perkembangan mikroorganisme.

Lawrie (1995) menyatakan bahwa pH daging saat dipotong adalah lebih dari 7 dan kemudian mengalami penurunan dengan adanya asam laktat sebagai hasil perombakan glikogen saat terjadi glikolisis, yang berlangsung secara terus menerus sampai pada suatu saat glikogen habis dan pH terendah 5.4. Menurut Soeparno (1996), pH daging sangat berperan penting dalam kehidupan mikroorganisme, terutama bakteri. Menurut Buckle dkk. (1987), beberapa mikroorganisme dalam bahan pangan tertentu seperti khamir dan bakteri asam laktat tumbuh dengan baik pada kisaran nilai pH 3.0 - 6.0 dan sering disebut *asidofil*. Bakteri asam laktat yang dihasilkan dapat menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam dan juga menghambat pertumbuhan dari beberapa jenis mikroorganisme lainnya, termasuk bakteri patogen.

G. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisme

Buckle dkk. (1987) menyatakan bahwa kemampuan mikroorganisme untuk tumbuh dan tetap hidup merupakan hal yang penting dalam ekosistem pangan. Beberapa faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme adalah (1). Suplai zat gizi, seperti halnya makhluk hidup lainnya mikroorganisme juga membutuhkan suplai makanan yang merupakan sumber energi untuk pertumbuhan sel, (2). Waktu, waktu antara masing-masing pembelahan sel berbeda-beda tergantung dari spesies dan kondisi lingkungannya, tetapi untuk kebanyakan bakteri waktu ini berkisar antara 10 - 60 menit, (3). Suhu, hubungan suhu dengan kehidupan dan pertumbuhan mikroorganisme

berbanding lurus. Apabila suhu naik, kecepatan metabolisme naik dan pertumbuhan dipercepat. Sebaliknya, apabila suhu turun, kecepatan metabolisme juga turun dan pertumbuhan diperlambat, (4). pH, setiap mikroorganisme mempunyai kisaran nilai pH dimana pertumbuhan masih memungkinkan dan masing-masing mempunyai pH optimum. Kebanyakan mikroorganisme dapat tumbuh pada kisaran pH 6.0 - 8.0 dan nilai pH diluar kisaran 2.9 - 10.0 biasanya bersifat merusak, (5). Aktivitas air (*water activity*), semua organisme membutuhkan air untuk kehidupannya. Kebutuhan setiap organisme akan air berbeda sesuai dengan jenis mikroorganismenya. Bakteri umumnya tumbuh dan berkembang biak hanya dalam media dengan nilai a_w tinggi (0.91), khamir membutuhkan nilai a_w lebih rendah (0.87 - 0.91) dan kapang lebih rendah lagi (0.80 - 0.87), dan (6). Ketersediaan oksigen, berdasarkan jumlah kebutuhan oksigen, mikroorganisme dibedakan atas organisme aerobik, organisme anaerobik, organisme anaerobik fakultatif dan organisme mikroerofilik.

Menurut Winarno dan Fardiaz (1973), jumlah kandungan air pada bahan pangan sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan mikroorganisme. Kebutuhan mikroorganisme akan air biasanya dinyatakan dalam istilah *water activity* (a_w). Mikroorganisme hanya dapat tumbuh pada interval a_w tertentu, oleh karena itu untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme a_w bahan pangan harus diatur. Bahan pangan yang mempunyai a_w disekitar 0.70 sudah dianggap cukup baik dan tahan selama penyimpanan. Kadar air bahan pangan tidak selalu berbanding lurus dengan a_w nya.

Soeparno (1998) menambahkan bahwa selain faktor intrinsik, pertumbuhan mikroorganisme dalam daging juga dipengaruhi oleh faktor

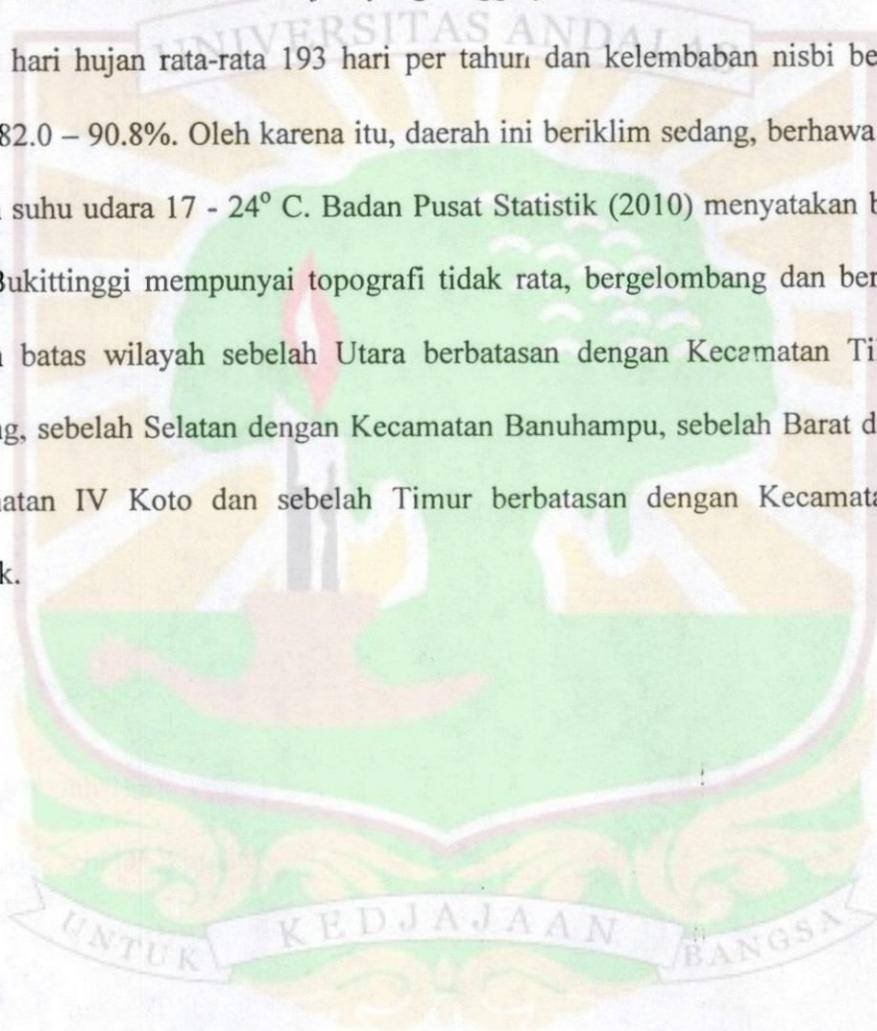
ekstrinsik yaitu, (1). Temperatur, temperatur sangat menentukan laju pertumbuhan dan jumlah mikroorganisme pada daging, (2). Kelembaban relatif, bila kelembaban relatif terlalu tinggi, cairan akan berkondensasi pada permukaan daging, sehingga permukaan daging menjadi basah dan sangat kondusif untuk pertumbuhan dan kerusakan mikrobial. Jika kelembaban relatif terlalu rendah, cairan permukaan daging akan banyak yang menguap (dehidrasi), sehingga pertumbuhan mikroba terhambat dan permukaan daging menjadi gelap, (3). Oksigen atmosfer, bakteri dapat tumbuh pada daging dalam kondisi aerobik, anaerobik atau fakultatif anaerobik dan (4). Keadaan fisik daging, aktivitas mikroorganisme juga dipengaruhi oleh kondisi fisik daging, misalnya besar kecilnya karkas, potongan karkas atau daging, bentuk daging cacahan, daging giling dan perlakuan prosesing.

H. Topografi Kota Padang Panjang dan Bukittinggi

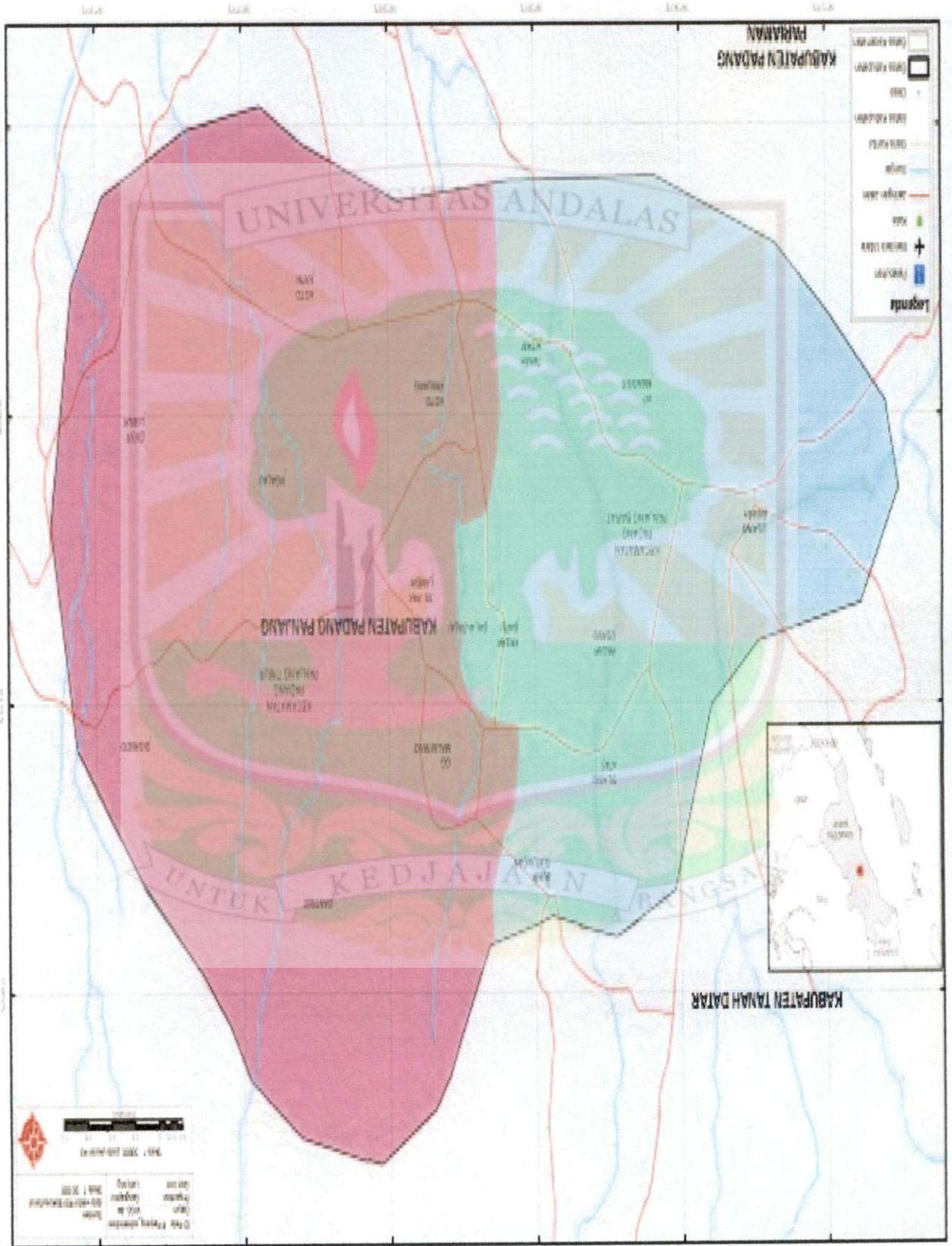
Menurut Adriani (2010), Kota Padang Panjang berada di daerah ketinggian yang terletak pada 650 sampai 850 meter di atas permukaan laut (dpl), dengan luas wilayah 23 km persegi (2 300 hektar). Kawasan yang terletak antara $0^{\circ} 27' \text{ LS} - 0^{\circ} 30' \text{ LS}$ dan $100^{\circ} 20' \text{ BT} - 100^{\circ} 27' \text{ BT}$ ini termasuk dalam wilayah yang memiliki curah hujan tahunan tinggi yaitu sebesar 2 319 mm/tahun, dengan jumlah hari hujan per tahun 232 hari. Kelembaban nisbi berkisar antara 75 – 88% dengan temperatur rata-rata 22.8° C . Badan Pusat Statistik (2008), Kota Padang Panjang memiliki topografi bergelombang dan terletak pada dataran tinggi yang menyebabkan daerah ini terkenal dengan iklim sejuknya. Kota Padang Panjang berbatasan langsung dengan Kabupaten Tanah

Datar, sebelah Barat, Utara dan Selatan berbatasan dengan Kecamatan X Koto, sedangkan sebelah Timur dengan Kecamatan Batipuah.

Yulia (2010) menyatakan bahwa Kota Bukittinggi berada pada ketinggian 780 – 950 meter di atas permukaan laut (dpl) yang terletak pada $0^{\circ} 16' \text{ LS} - 0^{\circ} 19' \text{ LS}$ dan $100^{\circ} 21' \text{ BT} - 100^{\circ} 25' \text{ BT}$. Kota yang memiliki luas 25.239 km persegi ini memiliki curah hujan yang tinggi yaitu 2 381 mm/tahun, dengan jumlah hari hujan rata-rata 193 hari per tahun dan kelembaban nisbi berkisar antara 82.0 – 90.8%. Oleh karena itu, daerah ini beriklim sedang, berhawa sejuk dengan suhu udara 17 - 24^o C. Badan Pusat Statistik (2010) menyatakan bahwa Kota Bukittinggi mempunyai topografi tidak rata, bergelombang dan berbukit, dengan batas wilayah sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Tilatang Kamang, sebelah Selatan dengan Kecamatan Banuhampu, sebelah Barat dengan Kecamatan IV Koto dan sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan IV Angkek.



Gambar 1. Peta Kota Padang Panjang



III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah daging sapi bagian paha belakang atau gandik (*silver side*) yang melekat pada tulang. Daging sapi tersebut diperoleh dari pasar tradisional Padang Panjang dan Bukittinggi sebanyak 3 400 gram. Daging tersebut dibawa dan disimpan dalam kemasan plastik yang steril dan diberi es sebagai pendingin. Pada saat sampai dilaboratorium, sampel langsung diperiksa sesuai dengan parameter penelitian.

Bahan penelitian lainnya antara lain adalah medium Chromagar *E. Coli* (medium selektif, khusus untuk *Escherichia coli*, termasuk *Escherichia coli* O157:H7), larutan pepton 0.1%, spirtus, alkohol, aquadest. Alat-alat yang digunakan, antara lain adalah inkubator, autoclave, timbangan digital, lamina air flow, petridish, hockey stick, tabung reaksi, gelas ukur, scalpel, ose, bunsen, erlenmeyer, micropipette, magnetic stirrer, pinset, aluminium foil serta quebec colony counter.

B. Metode Penelitian

1. Sampel

Penelitian ini menggunakan metode purposive sampling, yaitu pengambilan sampel dengan tujuan tertentu, yang dilakukan dengan cara mengambil sampel secara acak dan analisa laboratorium terhadap sampel daging sapi yang diperoleh dari pasar tradisional kota Padang Panjang dan Bukittinggi. 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 rumah potong hewan 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.

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel dipasar tradisional kota Padang Panjang dan Bukittinggi, dengan jumlah masing-masing 50% sampel untuk setiap daerah sampel. Untuk pemilihan pedagang dalam pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan dengan mengurutkan nama pedagang berdasarkan abjad, kemudian ditentukan interval yang akan digunakan untuk pemilihan pedagang dengan cara pengacakan. Data primer diambil dengan cara mengamati dan menyebarkan quisioner secara langsung kepada petugas rumah potong hewan dan pedagang daging. Data sekunder diperoleh dari lembaga terkait seperti, Dinas Peternakan, Badan Pusat Statistik, Badan Meteorologi dan Geofisika dan Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi.

Populasi dan daerah sebaran sampel pada kota Padang Panjang dan Bukittinggi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Populasi dan Daerah Sebaran Sampel

Daerah sampel	Sebaran	Populasi	Jumlah sampel (50%)
Padang Panjang	Pasar Padang Panjang	36	18
Bukittinggi	Pasar Bawah	33	16
	Bukittinggi		
Total		69	34

2. Analisis data

Untuk membandingkan data yang di peroleh pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional kota Padang Panjang dengan daging sapi yang dijual di pasar tradisional kota Bukittinggi, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan uji t (Sudjana, 1992), yaitu :

$$t_{hitung} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{2(S_{gab}^2) / n}$$

Keterangan :

t = Nilai t hitung

\bar{x}_1 = Rata-rata jumlah kontaminasi bakteri *Escherichia coli*/ kadar protein/ air/ pH pada daging sapi di pasar tradisional kota Padang Panjang

\bar{x}_2 = Rata-rata jumlah kontaminasi bakteri *Escherichia coli*/ kadar protein/ air/ pH pada daging sapi di pasar tradisional kota Bukittinggi

n_1 = Jumlah sampel daging sapi dari pasar tradisional kota Padang Panjang

n_2 = Jumlah sampel daging sapi dari pasar tradisional kota Bukittinggi

S_1 = Simpangan baku daging sapi dari pasar tradisional kota Padang Panjang

S_2 = Simpangan baku daging sapi dari pasar tradisional kota Bukittinggi

Untuk membandingkan data yang diperoleh dengan standar yang telah ditetapkan, maka data yang diperoleh dari penelitian ini kemudian dianalisis dengan menggunakan metode Chi-Square (Spiegel, 1972), yaitu :

$$x^2 = \sum_j \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j}$$

keterangan:

x = chi - square

o_j = frekuensi yang diamati

e_j = frekuensi yang diharapkan

3. Variabel yang diukur

a. Kontaminan *Escherichia coli*

Untuk mengetahui tingkat kontaminan bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Medium yang digunakan adalah Chromagar *E. coli* O157:H7 digunakan sebanyak 29.2 gram per liter larutan aquades. Medium Chromagar dilarutkan dengan larutan aquades di dalam bejana erlenmeyer. Selanjutnya, medium dipanaskan sampai mendidih (suhu 100°C) sambil diaduk. Setelah itu, didinginkan sampai suhu 45 – 50°C dan dituangkan pada petridish steril.
2. Medium yang terdapat pada petridish disimpan ditempat yang sejuk hingga menjadi medium agar padat.
3. Pembuatan larutan pengencer pepton 0.1%

Larutan pengencer yang digunakan adalah larutan pepton 0.1%. Dengan menggunakan sendok steril 5 gram sampel ditimbang, dihaluskan, kemudian dilarutkan dengan 45 ml pepton 0.1%, hasil ini dinyatakan sebagai pengenceran 10⁻¹. Hasil pengenceran tersebut diambil 1 ml dimasukkan ke

Variabel yang diukur

Kontaminan *Escherichia coli*

dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pepton 0,1%, hasil pengenceran ini disebut pengenceran 10^{-2} . Demikian seterusnya sampai pengenceran 10^{-7} . Dari pengenceran 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , diambil masing-masing 1 ml suspensi bakteri dan ditanamkan pada petridish yang telah berisi medium Chromagar *E. coli* O157 beku dengan cara diulaskan dengan *hockey stick*. Medium yang mengandung inokulum diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan sebelumnya dilakukan pengkodean sampel dengan pemberian label pada masing-masing sampel. Setelah 24 jam, koloni bakteri yang tumbuh dihitung dengan menggunakan alat *Quebec Colony Counter*.

Perhitungan total koloni bakteri adalah sebagai berikut:

$$\text{CFU/gram} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \times \frac{1}{\text{faktor berat sampel}}$$

b. Analisis protein

Analisis protein dilakukan berdasarkan pedoman Sudarmadji, Haryono dan Suhardi (1997) dengan menggunakan metoda Kjeldahl. Analisis protein cara Kjeldahl dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap destruksi, tahap destilasi dan tahap titrasi.

1. Tahap Destruksi

Pada tahap ini, sebanyak 1 gram sampel kering dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Selanjutnya ditambahkan katalisator berupa selenium sebanyak 1 gram, serta 25 ml H_2SO_4 pekat lalu dipanaskan sehingga terjadi destruksi. Pemanasan dilakukan terus hingga larutan jernih atau tidak berwarna kemudian didinginkan.

2. Tahap Destilasi

Pada tahap destilasi, amonium sulfat dipecah menjadi ammonia (NH_3) dengan penambahan NaOH sampai alkalis dan dipanaskan. Ammonia yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh larutan asam standar. Asam standar yang dapat dipakai adalah H_2SO_4 yang terlebih dahulu dicampur dengan 5 tetes indikator metil merah. Agar kontak antara asam dan ammonia lebih baik maka diusahakan ujung tabung destilasi tercelup sedalam mungkin dalam asam standar.

3. Tahap Titrasi

Pada tahap ini, labu erlenmeyer yang berisi hasil sulingan dititrasi dengan NaOH standar 0.1 N (sampel). Selanjutnya, dalam erlenmeyer dimasukkan 25 ml H_2SO_4 0.5 N, lalu ditambahkan indikator metil merah sebanyak 5 tetes kemudian dititrasi dengan NaOH, sehingga terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi kuning (blanko). Selisih jumlah titrasi blanko dan sampel merupakan jumlah ekuivalen nitrogen.

Dengan perhitungan :

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

Keterangan :

Y = Volume NaOH 0.1 N pentiter blanko (ml)

Z = Volume NaOH 0.1 N pentiter sampel (ml)

N = Normalitas NaOH yang dipakai

C = Pengenceran

0.014 = Konstanta

6.25 = Faktor konversi dari total nitrogen kedalam protein

c. Kadar air

Analisis kadar air dilakukan berdasarkan metode Apriyantono, Fardiaz, Puspitasari, Sedernawati dan Budiyanto (1989) dengan prosedur kerja sebagai berikut :

1. Cawan kosong dan tutup cawan dikeringkan dalam oven selama 15 menit dalam desikator, kemudian ditimbang.
2. Lima gram sampel yang sudah dihomogenkan segera ditimbang.
3. Tutup cawan diangkat lalu cawan beserta isi dan tutupnya diletakan di dalam oven selama 6 jam.
4. Cawan dipindahkan ke dalam desikator, ditutup dengan penutup cawan, lalu didinginkan. Setelah dingin ditimbang kembali.
5. Cawan dikeringkan kembali ke dalam sampai diperoleh berat yang tetap.

Data yang didapatkan diolah dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal bahan} - \text{Berat akhir bahan}}{\text{Berat awal bahan}} \times 100\%$$

d. pH

Untuk analisis pH dilakukan berdasarkan metode Apriyantono dkk. (1989). Adapun prosedur kerja dari analisis ini adalah sebagai berikut :

Persiapan sampel untuk penetapan pH :

1. Untuk sampel yang berbentuk larutan homogen yang tidak terlalu pekat maka penetapan pH-nya dapat langsung. Jika terlalu pekat maka harus diencerkan terlebih dulu (faktor pengenceran disamakan untuk setiap sampel yang sama).

2. Jika sampel berbentuk padatan yang larut dalam air (sebagian besar larut) maka sampel dilarutkan terlebih dahulu dalam air dengan perbandingan tertentu yang sama untuk sampel yang sama.

Penetapan pH secara umum adalah sebagai berikut:

1. Diukur suhu sampel, pengatur suhu pH-meter diatur pada suhu terukur.
2. pH-meter dinyalakan dan dibiarkan sampai stabil, sekitar 15 - 30 menit.
3. Elektroda dibilas dengan alikuot sampel atau aquades (jika menggunakan aquades, elektroda dikeringkan dengan kertas tissue).
4. Elektroda dicelupkan pada larutan sampel dan dilakukan pengukuran pH secara teliti.
5. Elektroda tercelup dibiarkan beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil.
6. Nilai pH dari sampel dicatat.

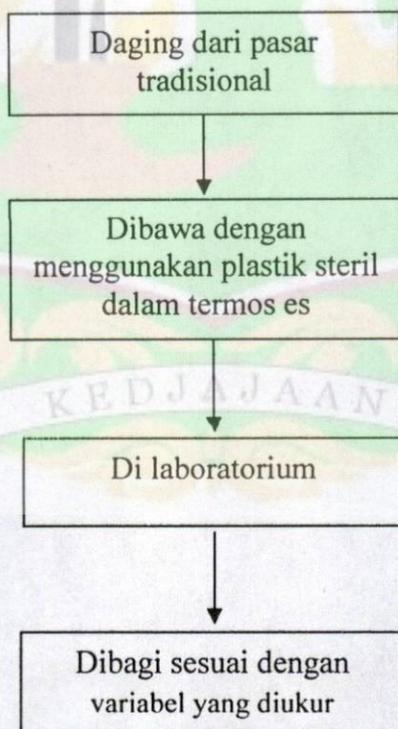
Langkah-langkah yang dilakukan dalam menstandarisasi pH-meter yaitu:

1. pH-meter dinyalakan dan dibiarkan stabil selama 15 - 30 menit.
2. Suhu larutan buffer diukur, dilaksanakan pengatur suhu pH-meter sesuai dengan suhu larutan buffer.
3. Elektroda dibilas dengan larutan buffer atau aquades, kemudian dikeringkan dengan kertas tissue jika digunakan aquades (cukup ditempelkan saja pada bagian pinggir dan ujung elektroda agar elektroda tidak tergores).
4. Elektroda dicelupkan dalam larutan buffer, dilaksanakan pengukuran pH.
5. Elektroda dibiarkan beberapa saat sampai setimbang dengan larutan buffer sehingga diperoleh pembacaan pH yang stabil.

- Pengatur standarisasi pH-meter disesuaikan (tombol kalibrasi) sampai diperoleh angka pH yang sesuai dengan pH buffer pada suhu terukur.
- Untuk standarisasi rutin, biasanya pH-meter dikalibrasi dengan dua macam larutan buffer, yaitu buffer pH 4 dan buffer pH 7.

4. Prosedur Penelitian

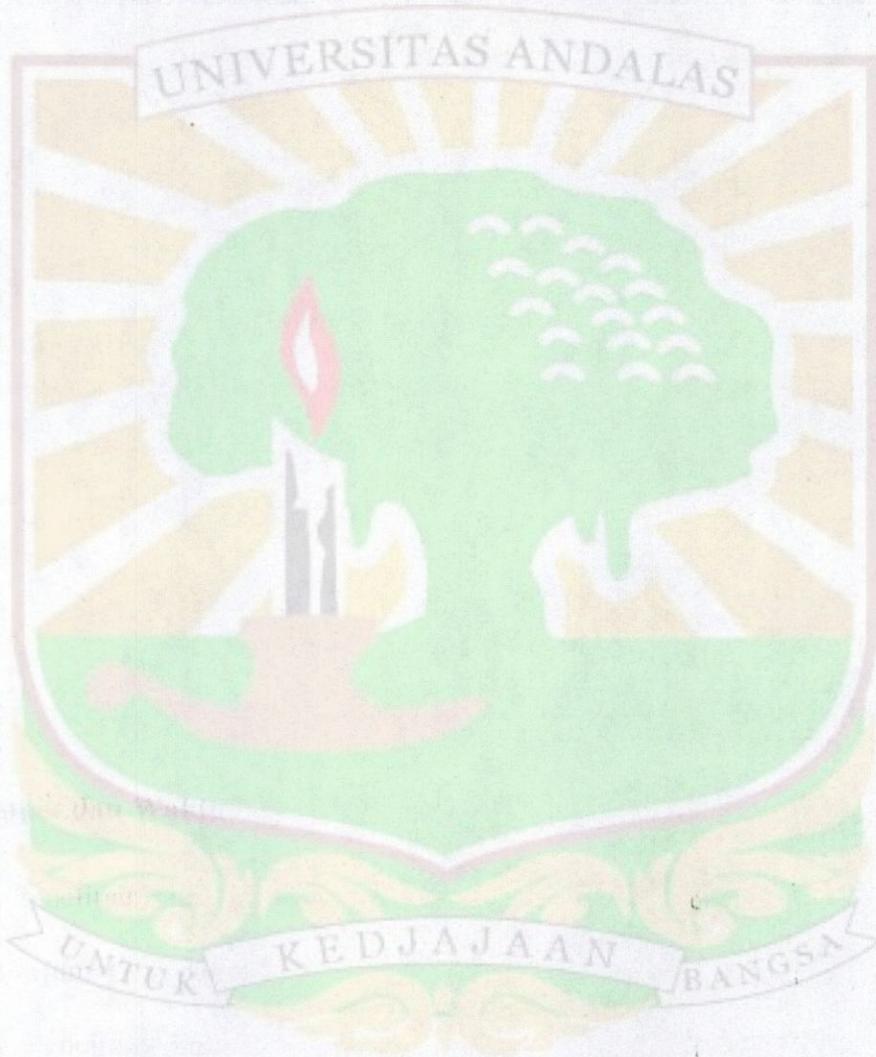
Daging sapi sebanyak 100 gram diambil dari setiap pedagang daging di pasar tradisional kota Padang Panjang dan Bukittinggi, dengan jumlah pedagang sebanyak 34 orang. Daging dibawa ke Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas dengan menggunakan plastik steril dan dimasukkan dalam termos es, di laboratorium daging langsung dianalisis sesuai dengan variabel yang diukur. Prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 3. Prosedur Pengambilan Sampel Daging

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ternak dan Laboratorium Gizi dan Ruminansia Fakultas Peternakan, Universitas Andalas Padang. Penelitian dimulai pada tanggal 31 Mei sampai 24 Juni 2010.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinjauan Umum

Kota Padang Panjang dan Bukittinggi merupakan daerah yang memiliki ketinggian antara 650 – 850 dan 780 – 950 meter diatas permukaan laut. Kedua kota ini memiliki temperatur yang relatif rendah dengan temperatur minimum 21.88° C dan 22.25° C (Badan Pusat Statistik, 2010). Sehingga kualitas daging yang dijual di pasar tradisional pada dua kota ini cenderung lebih baik dibandingkan dengan daging yang dijual di daerah lain di Propinsi Sumatera Barat. Hal ini 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. Faktor lingkungan dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu faktor fisiologis dan nutrisi. Faktor lingkungan yang berkaitan dengan fisiologi ternak antara lain adalah temperatur atau panas, iklim dan kelembaban.

Dari hasil kuisisioner yang diajukan di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi dapat diketahui bahwa 100 % daging yang dijual oleh pedagang daging di pasar tradisional dua kota tersebut, merupakan daging yang berasal dari hasil pemotongan di Rumah Potong Hewan (RPH) pada masing-masing kota. Pemotongan di RPH dilakukan pada pagi hari yang dimulai pada pukul 03.30 sampai 06.00 WIB. Jenis dan jumlah ternak yang dipotong juga bervariasi tergantung dari kebutuhan setiap rumah potong hewan tersebut. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah ternak yang dipotong di RPH Kota Padang Panjang berkisar antara 9 – 12 ekor per hari dengan jumlah pekerja

sebanyak 32 orang dan jumlah ternak yang dipotong di RPH Kota Bukittinggi berkisar antara 10^{*}– 14 ekor per hari dengan jumlah pekerja sebanyak 36 orang.

Setelah proses pemotongan di RPH selesai, daging tersebut langsung didistribusikan ke masing-masing pasar tradisional pada masing-masing kota dengan menggunakan mobil sebagai alat transportasi. RPH Kota Bukittinggi hanya berjarak sekitar 2 kilometer dengan pasar tradisionalnya, sehingga proses pendistribusian daging ke pasar tradisional tersebut bisa ditempuh dalam waktu lebih kurang 15 menit. Lain halnya dengan Kota Padang Panjang, RPH di kota tersebut berjarak 6 kilometer dari pasar tradisionalnya, sehingga dalam pendistribusian daging dibutuhkan waktu yang lebih lama, yaitu sekitar 30 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 Kota Padang Panjang dibungkus dengan menggunakan daun pisang, sedangkan daging di pasar tradisional Kota Bukittinggi 100 % dibungkus dengan menggunakan kantong plastik.

B. Total Koloni Bakteri *Escherichia coli*

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan jumlah total koloni bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi. Hasil perhitungan total koloni bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Total Koloni Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi ($\times 10^5$ CFU/gram)

Padang Panjang		Bukittinggi	
Sampel	Jumlah bakteri	Sampel	Jumlah bakteri
A	19.9	A	133.4
B	49.8	B	127.3
C	79.4	C	154.8
D	29.7	D	136.6
E	9.9	E	118.5
F	19.9	F	132.8
G	29.7	G	128.1
H	9.9	H	103.6
I	39.8	I	124.6
J	89.9	J	79.9
K	49.9	K	134.6
L	29.6	L	125.6
M	9.9	M	116.1
N	39.7	N	95.4
O	109.6	O	175.3
P	39.9	P	195.4
Q	49.5		
R	109.1		
Rataan	45.3	Rataan	130.1

Sumber : Hasil Penelitian

Hasil perhitungan total koloni bakteri *Escherichia coli* yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (Tabel 4) menunjukkan bahwa seluruh (100%) sampel daging sudah terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli*. Kontaminasi *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang berkisar antara $9.9 - 109.6 \times 10^5$ CFU/gram, dengan rata-rata 45.3×10^5 CFU/gram daging sapi. Kontaminasi *Escherichia coli* untuk Kota Bukittinggi berkisar antara $79.9 - 195.4 \times 10^5$ CFU/gram, dengan rata-rata 130.1×10^5 CFU/gram daging sapi.

Hasil uji statistik (uji *t*) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan total koloni bakteri *Escherichia coli* yang sangat nyata ($P < 0.01$) antara kedua daerah

tersebut (Lampiran 1), dimana jumlah kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi di pasar tradisional Kota Bukittinggi lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi di pasar tradisional Kota Padang Panjang. Hal ini disebabkan karena perbedaan iklim (suhu dan kelembaban nisbi) pada dua daerah tersebut, dimana Kota Bukittinggi memiliki suhu dan kelembaban yang lebih tinggi dibandingkan dengan Kota Padang Panjang. Winarno dan Fardiaz (1980) menyatakan bahwa suhu dan kelembaban yang lebih tinggi akan lebih memperbanyak jumlah populasi mikroorganisme.

Badan Pusat Statistik pada masing-masing kota melaporkan bahwa Kota Bukittinggi memiliki suhu rata-rata 22.25°C dan kelembaban nisbi (RH) rata-rata 86.4 %, sedangkan Kota Padang Panjang memiliki suhu rata-rata 21.80°C dan kelembaban nisbi rata-rata 81.5 %. Tingginya RH pada Kota Bukittinggi juga menyebabkan tingginya a_w (*water activity*), sehingga pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di Kota Bukittinggi akan lebih cepat dibandingkan dengan Kota Padang Panjang. Sesuai dengan pendapat Winarno dan Fardiaz (1980), bahwa pada keadaan keseimbangan a_w akan seimbang dengan RH atau a_w sama dengan $\text{RH}/100$. Sebagian besar bakteri membutuhkan nilai a_w 0.75 – 1.00 untuk tumbuh.

Hasil pengamatan secara visual di dua pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi menunjukkan bahwa kondisi sanitasi di pasar tradisional Kota Bukittinggi lebih baik dari pada sanitasi di pasar tradisional Kota Padang Panjang. Namun demikian, penyebab tingginya kontaminasi bakteri *Escherichia coli* daging sapi di pasar tradisional Kota Bukittinggi dari Kota Padang Panjang,

diduga sudah terjadi sejak proses penanganan daging di RPH, yang disebabkan karena lebih buruknya penanganan daging di RPH Kota Bukittinggi, dibandingkan Kota Padang Panjang. Buruknya sanitasi di RPH Kota Bukittinggi dapat terlihat dari hasil pengamatan peneliti yang menunjukkan bahwa 66.66 % pekerja di RPH Kota Bukittinggi menggunakan pakaian kotor dan 8.33 % pekerja tidak menggunakan pakaian (telanjang dada), sedangkan di RPH Kota Padang Panjang hanya terdapat 53.13 % pekerja yang menggunakan pakaian kotor. Hal ini diperkuat oleh penelitian Guyon, Dorey, Malas dan Leclercq (2001) yang berhasil mengisolasi *Escherichia coli* O157: H7 dari pakaian dan tangan pekerja yang tidak dicuci selama menangani daging.

Selain itu, hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa rantai RPH Kota Bukittinggi lebih banyak tercemar oleh sisa-sisa feses ternak dibandingkan dengan rantai RPH Kota Padang Panjang. Hal ini juga merupakan salah satu penyebab lebih tingginya jumlah kontaminasi bakteri *Escherichia coli* daging sapi di Kota Bukittinggi dibandingkan dengan daging sapi di Kota Padang Panjang. Hal ini sesuai dengan pendapat Riley *et al.* (1983) yang menyatakan bahwa daging bisa terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* dalam proses pemotongan, apabila daging tersebut bersentuhan dengan rantai yang sudah tercampur dengan feses. Selanjutnya Agnes (2008) menambahkan bahwa *Escherichia coli* merupakan spesies yang paling dominan ditemukan pada feses ternak. Putra (2002) menyatakan bahwa tempat pemotongan dan pengolahan daging harus memiliki standar sanitasi tertentu, karena dapat menjadi sumber kontaminasi bakteri pada daging tersebut.

Begitu juga dengan proses pendistribusian daging ke pasar, dari hasil kuisioner diketahui bahwa daging yang berasal dari RPH Kota Bukittinggi

didistribusikan dengan menggunakan mobil bak terbuka. Hal ini tentunya akan mengakibatkan daging tersebut lebih mudah terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* jika dibandingkan dengan daging yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang, yang didistribusikan dengan menggunakan mobil khusus dari RPH. Putra (2002) menyatakan bahwa alat transportasi daging perlu diperhatikan sanitasinya dan distandarisasikan melalui pengujian laboratorium veteriner, karena hal ini dapat menjadi salah satu sumber kontaminan bakteri.

Hasil analisis uji chi-square, total koloni bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (Lampiran 5) menunjukkan bahwa total koloni bakteri *Escherichia coli* daging sapi yang dijual di pasar tradisional di dua kota tersebut berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dibandingkan standar kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi yang telah ditetapkan. Hal ini dikarenakan umur daging yang sudah lebih dari 8 jam di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan kota Bukittinggi tersebut, sehingga pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang mempunyai waktu generasi 50 menit akan lebih banyak terdapat pada daging itu sendiri.

Jumlah kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging di dua kota tersebut sudah tidak memenuhi standar kesehatan jika dibandingkan dengan standar Badan Standar Nasional Indonesia (2009) No: 01-7388-2009 yang menetapkan bahwa batas maksimum kontaminasi *Escherichia coli* pada daging sapi segar adalah 1×10^1 CFU/gram. Meskipun demikian keberadaan *Escherichia coli* yang ditemukan pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi pada umumnya bersifat tidak patogen dan akan mati jika dimasak pada suhu tinggi. 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.

Kontaminasi *Escherichia coli* pada daging sapi di dua kota tersebut dapat disebabkan oleh metode penyembelihan dan kondisi fisiologis ternak sebelum penyembelihan. Dari hasil kuisioner diketahui bahwa seluruh ternak (100%) yang akan dipotong di dua RPH tersebut tidak diberi makan (dipuaskan) selama diistirahatkan. Hal ini akan mengakibatkan tidak sempurnanya proses pengeluaran darah, karena berkurangnya kekuatan ternak untuk meronta dan mengejang pada waktu penyembelihan. Hal ini sesuai dengan pendapat Balia (2004) yang menyatakan bahwa isi atau muatan usus ternak, keadaan fisiologis ternak sebelum disembelih, metode penyembelihan dan penuntasan darah akan mempengaruhi jumlah mikroorganisme didalam jaringan tubuh ternak.

Kontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang tinggi pada daging sapi juga disebabkan oleh kesalahan dan kelalaian petugas atau pekerja RPH dan pedagang daging di pasar tradisional. Hasil pengamatan di RPH dan pasar tradisional pada dua kota tersebut menunjukkan bahwa semua peralatan (100%) peralatan penyembelihan dan pemotongan yang digunakan oleh petugas dan pedagang tersebut tidak steril, hal ini dibuktikan dengan tidak dicucinya peralatan tersebut dengan desinfektan terlebih dahulu. Hal ini didukung oleh pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa awal kontaminasi pada daging berasal dari mikroorganisme yang memasuki peredaran darah pada saat penyembelihan, jika alat-alat yang dipergunakan untuk pengeluaran darah tidak steril. Darah masih bersirkulasi selama beberapa saat setelah penyembelihan.

Dari hasil kuisioner yang diajukan pada RPH di Kota Padang Panjang dan Bukittinggi diketahui bahwa air yang digunakan dalam penanganan daging di RPH pada dua kota tersebut adalah 100% air permukaan (sumur), yang merupakan salah satu penyebab tingginya kontaminasi *Escherichia coli* pada daging. Putra (2002) menyatakan sumber air yang digunakan untuk penanganan dan pengolahan daging perlu dipelihara tingkat sanitasinya, yakni dengan melakukan pengujian dilaboratorium terlebih dahulu. Hal ini diperkuat oleh penelitian Sartika dkk. (2005) yang menyatakan bahwa daging sapi yang berasal dari RPH Cibinong dan RPH Bogor tidak memenuhi syarat kesehatan karena telah terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Kontaminasi dapat berasal dari kotoran sapi atau kotoran manusia, infeksi *Escherichia coli* kemungkinan terjadi apabila pekerja setelah membersihkan kandang dan kotoran sapi kemudian membersihkan diri dan mencuci alat-alat yang digunakan dari sumber air yang sama. Disamping itu, *Escherichia coli* mempunyai habitat kehidupan alami di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan yang dapat langsung mengkontaminasi bahan disekelilingnya, termasuk air, tanah maupun daging.

Begitu juga dengan penyiapan dan penyediaan daging di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi masih belum memperhatikan aspek higienis dan sanitasi, baik dalam cara penyimpanan maupun kebersihan alat-alat yang digunakan. Berdasarkan kuisioner, diketahui bahwa seluruh daging (100%) yang dipersiapkan untuk dijual oleh pedagang di pasar tradisional di dua kota tersebut, tidak disimpan dalam wadah tertutup dan hanya disimpan dalam suhu ruang (tidak pada suhu dingin), penyimpanan pada suhu ini akan berdampak pada perkembangbiakan *Escherichia coli* secara cepat. Hal ini diperkuat oleh Soeparno

(1998) yang menyatakan bahwa selain faktor nutrisi, pertumbuhan mikroorganisme dalam daging juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan khususnya temperatur. *Escherichia coli* sebagai mikroorganisme mesophilik akan tumbuh secara optimal pada suhu 25 – 40°C.

C. Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar Protein pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (%)

Padang Panjang		Bukittinggi	
Sampel	Kadar Protein (%)	Sampel	Kadar Protein(%)
A	21.27	A	20.46
B	20.50	B	20.82
C	19.10	C	19.72
D	20.05	D	20.12
E	21.83	E	20.34
F	21.19	F	20.25
G	20.19	G	20.71
H	22.60	H	21.15
I	20.66	I	20.33
J	19.74	J	21.47
K	20.62	K	19.89
L	20.76	L	20.59
M	22.54	M	20.66
N	19.42	N	21.32
O	17.55	O	18.07
P	20.51	P	17.77
Q	19.38		
R	17.76		
Rataan	20.31	Rataan	20.23

Sumber : Hasil Penelitian

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa kandungan protein yang terdapat pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang berkisar antara 17.55 – 22.60% dengan rataannya 20.31%, sedangkan kandungan protein untuk daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Bukittinggi berkisar antara

17.77 – 21.47% dengan jumlah rata-rata 20.23%. Kadar protein pada daging menurut Soeparno (1998) adalah 16 - 22%.

Tabel 5 juga menunjukkan bahwa rata-rata kadar protein daging sapi di Kota Padang Panjang lebih besar 0.08 % dari kota Bukittinggi. Akan tetapi, uji statistik (uji *t*) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan jumlah kandungan kadar protein yang nyata ($P>0.05$) antara kedua daerah tersebut (Lampiran 2). Hal ini dikarenakan oleh sama persisnya perlakuan yang diberikan pada daging sapi di dua kota tersebut, baik di RPH maupun di pasar tradisional.

Hasil analisis uji chi-square terhadap kandungan kadar protein pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (Lampiran 6) menunjukkan bahwa kandungan kadar protein pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional di dua kota tersebut berbeda tidak nyata ($P>0.05$) terhadap kandungan kadar protein daging sapi yang telah ditetapkan. Hal ini berarti bahwa kandungan kadar protein pada daging sapi yang sudah berumur 8 jam di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi masih memenuhi standar kesehatan. Desrosier (1988) merekomendasikan kandungan kadar protein pada daging sapi adalah 20%.

Kadar protein pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan pada ternak sapi sebelum dan sesaat proses pemotongan. Berdasarkan hasil kuisioner yang diajukan di RPH dapat diketahui bahwa seluruh ternak (100%) diistirahatkan sebelum disembelih. Soeparno (1996) 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.

Berdasarkan hasil analisis perhitungan kadar protein pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (Tabel 5) diketahui bahwa sebagian kecil sampel daging yaitu, 10 dari 34 sampel (29.41%) memiliki kandungan protein di bawah standar (20%). Hal ini disebabkan oleh kerja enzim proteinase dan peptidase yang mengakibatkan pecahnya protein menjadi senyawa atau unit yang lebih kecil. Enzim-enzim tersebut dapat berasal dari bakteri *Escherichia coli* yang mengkontaminasi daging, ataupun memang sudah ada pada daging tersebut. Hal ini Sesuai dengan pendapat Winarno dan Fardiaz (1980) yang menyatakan bahwa enzim proteinase dan peptidase adalah enzim dengan substrat protein yang membantu bermacam-macam reaksi kimia dan dapat mengakibatkan perubahan pada komposisi bahan pangan.

Dari hasil kuisioner yang diajukan di RPH Kota Padang Panjang dan Bukittinggi diketahui bahwa seluruh ternak (100%) dalam proses pengeluaran darah setelah ternak disembelih, ternak diperlakukan dengan cara digantung. Akan tetapi seluruh daging (100%) yang telah dipotong di RPH di dua kota tersebut tidak mendapatkan perlakuan *postmortem* (pendinginan dan pelayuan), melainkan langsung didistribusikan ke pasar tradisional. Hal ini tentunya akan mempengaruhi komposisi daging, termasuk protein. Winarno dan Fardiaz (1980) menyatakan bahwa jika makanan (bahan pangan) didinginkan dengan tujuan untuk mengurangi aktifitas mikroorganisme, maka keaktifan enzim-enzim didalamnya juga akan terhambat. Hal ini diperkuat oleh pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi

perubahan biokimia pada daging, antara lain meliputi kegagalan sistem peredaran darah, produksi^{*} dan pelepasan panas *postmortem*, pelayuan, glikolisis *postmortem*, suplai energi dalam otot, penurunan pH *postmortem*, peranan enzim proteolitik *postmortem* dan rigormortis atau kekakuan otot setelah kematian.

D. Kadar Air

Hasil analisis kadar air pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang panjang dan Bukittinggi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar Air pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (%)

Padang Panjang		Bukittinggi	
Sampel	Kadar Air (%)	Sampel	Kadar Air (%)
A	76.33	A	77.97
B	77.41	B	77.43
C	77.65	C	78.37
D	76.39	D	78.18
E	76.22	E	77.19
F	76.36	F	77.92
G	76.77	G	77.56
H	76.20	H	77.01
I	76.91	I	77.31
J	77.79	J	76.20
K	77.39	K	78.01
L	76.73	L	77.32
M	75.10	M	77.07
N	76.81	N	76.85
O	78.68	O	79.41
P	77.01	P	79.65
Q	77.30		
R	77.99		
Rataan	76.95	Rataan	77.71

Sumber : Hasil Penelitian

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa kadar air pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang berkisar antara 75.10 – 78.68% dengan rataan 76.95% dan kadar air pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Bukittinggi berkisar antara 76.20 – 79.65% dengan rataan 77.71%. Kadar air yang

terkandung pada daging yang dijual di pasar tradisional di dua kota tersebut masih memenuhi standar. Kadar air pada daging menurut Soeparno (1998) adalah 68 - 80%.

Hasil uji statistik (uji *t*) terhadap kadar air daging sapi di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan kota Bukittinggi (Lampiran 3) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) antara dua daerah tersebut. Dari Tabel 6 diketahui bahwa rata-rata kadar air pada daging sapi di pasar tradisional Kota Bukittinggi lebih tinggi 0.76 % dibandingkan dengan Kota Padang Panjang.

Perbedaan kadar air daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dengan Kota Bukittinggi disebabkan oleh adanya perbedaan perlakuan yang diberikan pedagang daging di dua pasar tradisional tersebut. Hasil kuisioner yang diajukan di pasar tradisional, menunjukkan bahwa seluruh daging (100%) di pasar tradisional Kota Padang Panjang diletakan diatas tempat penjualan yang terbuat dari papan yang mampu menyerap air sehingga permukaan daging lebih kering. Hal ini diduga sebagai salah satu penyebab lebih rendahnya kadar air pada daging sapi yang sudah berumur lebih dari 8 jam di pasar tradisional Kota Padang Panjang dibandingkan dengan daging sapi di pasar tradisional Kota Bukittinggi. Berdasarkan hasil kuisioner diketahui bahwa 100 % daging di pasar tradisional Kota Bukittinggi diletakan diatas tempat penjualan yang terbuat dari keramik atau porselen.

Selain itu, perbedaan kadar air daging sapi pada dua daerah tersebut disebabkan oleh tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi tersebut, yang akan menghasilkan air sebagai hasil dari proses metabolismenya. Hal ini sesuai dengan pendapat Yanti dkk. (2008) yang menyatakan bahwa hasil

metabolisme bakteri antara lain adalah air yang dapat meningkatkan kadar air dari daging. Dari hasil penelitian diketahui bahwa jumlah bakteri *Escherichia coli* yang mengkontaminasi daging di Kota Bukittinggi lebih banyak dari daging di Kota Padang Panjang. Hal ini merupakan penyebab dari lebih tingginya kadar air daging sapi di pasar tradisional Kota Bukittinggi dari pada kadar air di pasar tradisional Kota Padang Panjang.

Kadar air yang terkandung pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi masih memenuhi standar, hal ini dapat dilihat dari hasil analisis uji chi-square (Lampiran 7) yang menunjukkan bahwa kadar air pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional di dua kota tersebut berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap kadar air pada daging sapi yang telah ditetapkan. Hal ini berarti bahwa kadar air yang terkandung pada daging sapi yang sudah berumur lebih dari 8 jam tersebut masih memenuhi standar kesehatan dan masih layak untuk dikonsumsi. Desrosier (1988) merekomendasikan bahwa kadar air pada daging sapi adalah 68%.

Dari hasil analisis kadar air pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (Tabel 6) diketahui bahwa kadar air yang didapatkan cukup bervariasi. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan protein yang juga bervariasi pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional di dua kota tersebut. Hasil analisis kadar protein (Tabel 5) dan hasil analisis kadar air (Tabel 6) menunjukkan bahwa kadar air yang didapatkan pada daging berbanding terbalik dengan kadar protein yang terkandung pada daging tersebut. Semakin tinggi kandungan protein, maka semakin rendah kadar air yang diperoleh pada daging itu sendiri. Begitu juga sebaliknya, apabila kandungan protein rendah,

maka kadar air yang diperoleh akan tinggi. Sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa komposisi kimia karkas yang terutama terdiri dari air, protein, lemak dan abu secara proporsional juga dapat berubah, apabila proporsi salah satu variabel mengalami perubahan. Bila proporsi salah satu variabel lebih tinggi, maka proporsi salah satu atau kedua variabel lainnya lebih rendah.

Kadar air pada daging sapi di dua kota tersebut dapat disebabkan oleh perlakuan selama proses pemotongan. Dari kuisioner yang diajukan pada RPH, baik di Kota Padang Panjang maupun Kota Bukittinggi, diketahui bahwa seluruh daging (100%) yang telah dipotong tidak mengalami proses pelayuan, akan tetapi daging yang telah dipotong langsung didistribusikan ke pasar. Hal ini tentunya akan memberikan pengaruh pada kandungan air yang terdapat dalam daging. Astawan (2004) menyatakan bahwa tujuan dari pelayuan daging adalah: (1). Proses pembentukan asam laktat dari glikogen otot berlangsung sempurna sehingga akan menghambat pertumbuhan bakteri, (2). Pengeluaran darah menjadi lebih sempurna, (3). Lapisan luar daging menjadi kering, sehingga kontaminasi mikroba pembusuk dari luar dapat ditahan.

Berdasarkan hasil analisis kadar air pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi diketahui bahwa seluruh sampel (100% sampel) memiliki kadar air di atas 68%. Hal ini disebabkan oleh tingginya tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang akan menghasilkan air dari hasil metabolismenya pada daging tersebut. Hasil perhitungan total koloni bakteri *Escherichia coli* (Tabel 4) dan hasil analisis kadar air (Tabel 6) menunjukkan bahwa jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* berbanding lurus dengan kadar air

yang terkandung pada daging yang dijual di pasar tradisional di dua kota tersebut. Hal ini didukung oleh penelitian Yanti dkk. (2008) yang menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah koloni bakteri pada daging, maka semakin tinggi pula kadar airnya.

E. pH

Hasil analisis pH pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi

Padang Panjang		Bukittinggi	
Sampel	pH	Sampel	pH
A	5.71	A	5.83
B	5.85	B	5.77
C	5.86	C	5.87
D	5.73	D	5.86
E	5.71	E	5.73
F	5.72	F	5.82
G	5.75	G	5.81
H	5.70	H	5.71
I	5.78	I	5.76
J	5.87	J	5.62
K	5.83	K	5.84
L	5.73	L	5.76
M	5.68	M	5.72
N	5.76	N	5.68
O	5.93	O	5.90
P	5.78	P	5.92
Q	5.79		
R	5.89		
Rataan	5.78	Rataan	5.79

Sumber : Hasil Penelitian

Dari Tabel 7 diketahui bahwa nilai pH pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang berkisar antara 5.68 – 5.93 dengan rata-rata 5.78 dan Kota Bukittinggi berkisar antara 5.62 – 5.92 dengan rata-rata 5.79. Soeparno (1998) menyatakan bahwa pH daging normalnya adalah antara 5.4 –

5.8. Dari rata-rata nilai pH daging di pasar tradisional pada dua kota tersebut, terdapat selisih yang cukup kecil, yakni 0.1. Begitu juga dengan hasil statistik uji *t* (Lampiran 4) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0.05$) terhadap nilai pH daging yang di jual di pasar tradisional di dua kota tersebut.

Hasil uji chi-square terhadap nilai pH daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (Lampiran 4) menunjukkan bahwa nilai pH pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional di dua kota tersebut berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap nilai pH daging sapi yang telah ditetapkan. Hal ini berarti bahwa daging sapi yang dijual di pasar tradisional pada dua kota tersebut masih memiliki nilai pH yang memenuhi standar kesehatan, yang dapat disebabkan oleh masa simpan daging yang baru berumur 8 jam. Nilai pH daging segar menurut Bahar (2003) adalah 5.6.

Dari Tabel 7 diketahui bahwa 32 dari 34 sampel daging (94.11 %) memiliki nilai pH daging diatas 5.60. Hal ini dikarenakan kegagalan sistem peredaran darah sesaat setelah penyembelihan ternak yang diakibatkan oleh faktor stres pada ternak. Hasil kuisisioner menunjukkan bahwa 100 % ternak tidak diberi pakan pada saat di distirahatkan, diduga hal ini akan menyebabkan stres pada ternak. Kegagalan sistem peredaran darah akan mengakibatkan habisnya persediaan oksigen, sehingga pemecahan glikogen (glikolisis) menjadi asam laktat berubah menjadi anaerobik. Hal ini sesuai dengan pendapat Lawrie (1995) yang menyatakan bahwa penurunan pH setelah pemotongan terjadi oleh adanya asam laktat sebagai hasil perombakan glikogen saat terjadi glikolisis. Selanjutnya diperkuat oleh pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa glikolisis anaerobik tergantung pada jumlah glikogen otot sebagai sumber energi pada saat

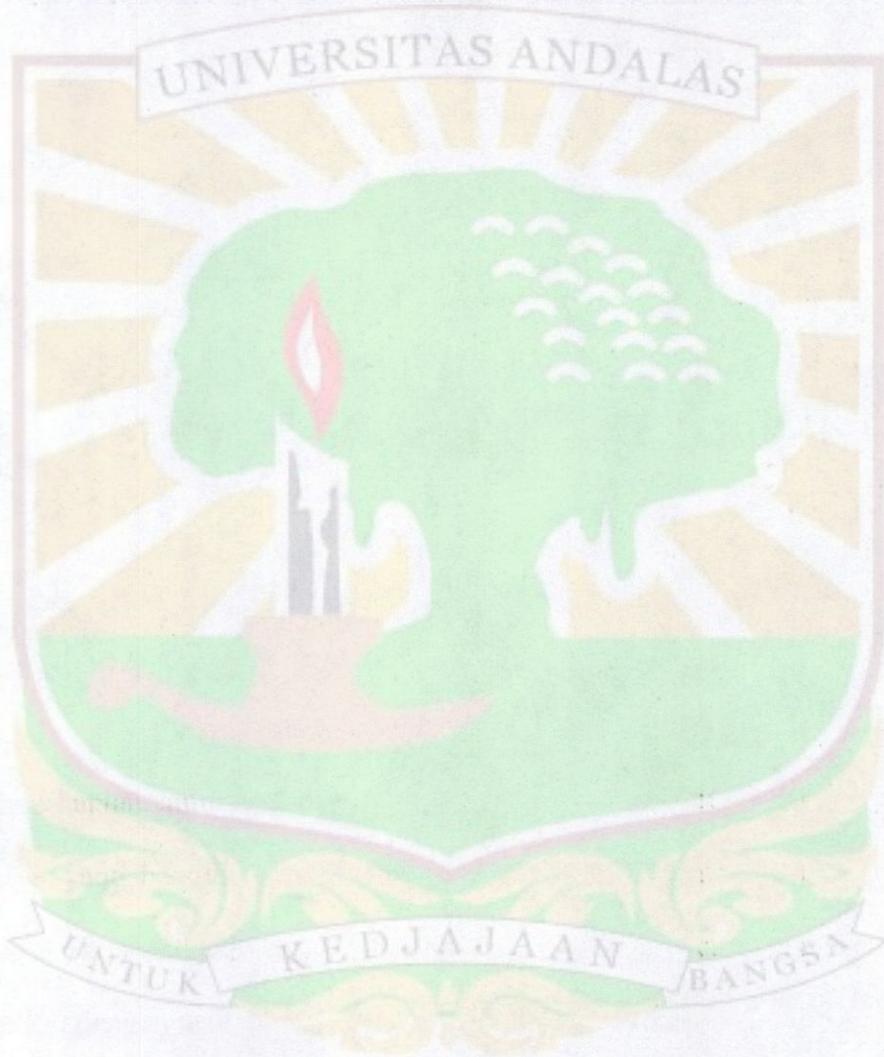
pemotongan. Sumber energi lainnya, yaitu ATP dan kreatin fosfat, karena setelah pemotongan jumlahnya sangat sedikit, tidak mempunyai peranan yang berarti untuk berlangsungnya glikolisis anaerobik.

Selain itu pemusahan ternak pada saat ternak diistirahatkan juga berdampak pada tidak sempurnanya proses pengeluaran darah, sehingga kenaikan temperatur didalam tubuh dan otot tidak berlangsung sempurna. Hal ini akan mengakibatkan lamanya proses penurunan pH daging setelah dipotong. Soeparno (1998) menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan kenaikan temperatur otot *postmortem*, juga menyebabkan penurunan otot pascamerta.

Hasil kuisioner juga menunjukkan bahwa seluruh daging (100 %) di RPH, baik di Kota Padang Panjang maupun Kota Bukittinggi tidak mengalami stimulasi listrik. Hal ini merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai pH pada daging yang dijual di pasar tradisional di dua kota 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.

Nilai pH daging sapi yang didapatkan dari pasar tradisional Kota Padang Panjang dan Kota Bukittinggi berbanding lurus dengan tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Semakin sedikit jumlah kontaminasi bakteri *Escherichia coli*, semakin rendah nilai pH dan sebaliknya. Hal ini disebabkan oleh aktifitas bakteri *Escherichia coli* yang mengakibatkan proses pembusukan pada daging. Frazier and Westhoff (1981) menyatakan bahwa pembusukan adalah dekomposisi protein oleh bakteri yang menghasilkan senyawa yang berbau busuk, seperti indol,

skatol, merkaptan, amin-amin dan H_2S . Diantara senyawa-senyawa tersebut hanya merkaptan yang bersifat asam lemah sedangkan indol, skatol bersifat basa dan amin-amin serta cadaverin adalah basa kuat, sehingga proses pembusukan ini akan diikuti dengan peningkatan pH.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa daging sapi yang sudah lebih dari 8 jam pada pasar tradisional Kota Padang Panjang memiliki tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang berkisar antara $9.9 - 109.6 \times 10^5$ CFU/gram, kadar protein 17.55 – 22.60%, kadar air 75.10 – 78.68% dan pH 5.68 – 5.93. Daging sapi yang sudah lebih dari 8 jam pada pasar tradisional Kota Bukittinggi memiliki tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang berkisar antara $79.9 - 195.4 \times 10^5$ CFU/gram, kadar protein 17.77 – 21.47%, kadar air 76.20 – 79.65% dan pH 5.62 – 5.92.

B. Saran

Untuk mengurangi kontaminan *Escherichia coli*, diharapkan kepada pihak pengelola RPH dan pedagang daging di pasar tradisional kota Padang Panjang dan Bukittinggi untuk meningkatkan sanitasi dan higienis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 2009. Penyediaan Daging. <http://cinnatalemienabustam.com/2009/03/penyediaan-daging.html>. 01.58 pm. 07/ 03/ 2010.
- Adriani, M. 2010. Kantor Pertanahan Kota Padang Panjang. www.portaldaerah.bn.go.id. 05.30 pm. 17/08/2010.
- Agnes, R. 2008. Bakteri *Escherichia coli*. <http://www.foodinfo.net/id/bact/coli.htm>. 04.30 pm. 16/01/2010.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedernawati dan Budiyanto, S. 1989. Analisis pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Astawan, M. 2004. Mengapa Kita Perlu Makan Daging. <http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi>. 03.19 pm. 07/03/2010.
- Badan Pusat Statistik Kota Bukittinggi. 2010. Bukittinggi Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kota Bukittinggi, Bukittinggi.
- Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang. 2008. Padang Panjang Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang, Padang Panjang.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. 2010. Sumatera Barat Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat, Padang.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan. SNI No. 01-7388-2009. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Bahar, B. 2003. Memilih Produk Daging Sapi. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Balia, L. R. 2004. Kerusakan Bahan Pangan Oleh Mikroorganisme. <http://www.blogs.unpad.ac.id/Roostitabalia>. 03.30 pm. 07/03/2010.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H. dan Wooton, M. 1987. Ilmu Pangan. Edisi Kedua. Terjemahan: H. Purnomo. Penerbit UI press, Jakarta.
- Collier, L. 1998. Microbiology and Microbial Infection. 9th Edition. www.media.com. 05.15 pm. 16/01/2010.
- Desrosier, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Diterjemahkan oleh Mudji Muljohardjo. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

- Firdaus, A. A. 2010. Kontaminasi Produk Fermentasi oleh Bakteri Coliform. Universitas Brawijaya, Malang.
- Forrest, J. C., Aberle, E. D., Hedrick, H. B., Judge, M. D. and Merkel, R. A. 1975. Principles of Meat Science. W. H. Freeman and Co. San Francisco.
- Frazier, W. C. and Westhoff, D. C. 1981. Food Microbiology, 3 Ed. Tata Mc. Graw Hill Pub. Co. Ltd., New Delhi.
- Guyon, R., Dorey F., Malas, J. P. and Leclercq, A. 2001. Hazard Analysis of *Escherichia coli* O157:H7 Contamination during Beef Slaughtering in Caldaves, France. Journal of Food Protection. 64 (9) : 1341 – 1345.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Hidayati, N. L. 2009. Mikrobia Patogen. <http://www.dinkes.kulonprogokab.go.id>. 08.47 pm. 22/12/ 2009.
- Hugas, M. 1998. Bacteriocinogenic Lactic Acid Bacteria for The Biopreservation of Meat and Meat Products. Meat Sci. 49 No. Suppl. I: S139-S150.
- Lawrie, R. A. 1995. Ilmu Daging. Diterjemahkan oleh Aminuddin Parakkasi. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Mead, P.S., Slutsker, L., Dietz, V., Mc Caig, L. F., Bresee, J. S., Shapiro, C., Griffin, P. M. and Tauxe, R. V. 1999. Food-Related Illness and Death in the United States. *Emerging Infectious Diseases* 5(5): 607-25.
- Natasasmita, S. 1984. Pengantar Evaluasi Daging. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Price, J. F. and Schweigert, B. S. 1971. The Science of Meat and Meat Products. W. H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Purnomo, B. 2004. Pertumbuhan dan Metabolisme Mikroorganisme. http://www.geocities.ws/bpurnomo51/mik_files.pdf. 07.50 am. 21/09/2010.
- Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan. UI Press, Jakarta.
- Putra, A. G. 2002. Akreditasi Laboratorium Kesehatan Hewan Sebagai Antisipasi Terhadap Pembangunan Agribisnis Peternakan yang Berdaya Saing. Balai Penyidikan dan Pengujian Veteriner Regional VI Denpasar, Bali.
- Rahayu, S. dan Djaffar, T. F. 2009. Cemaran Mikroba pada Produk Pertanian, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pencegahannya. <http://www.pustaka-deptan.go.id>. 02.26 pm. 07/ 03/ 2010.

- Riley, L. W., Remis, R. S., Helgerson, S. D., McGee, H.B., Wells, J. G., Davis, B. R., Hebert, R. J., Olcott, E. S., Johnson, L. M. and Hargrett, N. T. 1983. Hemorrhagic Colitis Associated with a Rare *Escherichia coli* Serotype. *New England Journal of Medicine*. 1983; 308(12): 681 - 685.
- Sartika, R. D. A., Yvone, M. I dan Sudiarti, T. 2005. Analisis Mikrobiologi *Escherichia coli* O157:H7 Pada Hasil Olahan Hewan Sapi Dalam Proses Produksinya. *Makara Kesehatan*. Vol. 9 No. 1 Hal. 23 - 28.
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. Penerbit Universitas Terbuka, Jakarta.
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada university Press. Yogyakarta.
- Spiegel, M. R. 1972. Statistik Versi Si(Metrik). Diterjemahkan oleh I. N. Susila dan E. Gunawan. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty Yogyakarta Bekerja Sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudjana. 1992. Metoda Statistika. Tarsito, Bandung.
- Suradi, K. 2009. Aplikasi Model Arrhenius Untuk Pendugaan Penurunan Masa Simpan Daging Sapi pada Penyimpanan Suhu Ruang dan Refrigerasi Berdasarkan Nilai TVB dan pH. <http://pustaka.unpad.ac.id> 03.38 pm. 07/03/2010.
- Tabrany. 2001. Kualitas Daging Sapi Bali Menurut Jenis Kelamin Ditinjau dari Warna, Marbling, pH Daging Serta Ketebalan dan Warna Lemak Subkutan. <http://one.indoskripsi.com>. 04.10 pm. 07/03/2010.
- Winarno, F. G. dan Fardiaz, S. 1980. Dasar Teknologi Pangan. Departemen Teknologi Hasil Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F. G. 1995. Enzim Pangan. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- 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.
- Yulia. 2010. Iklim dan Geografis. www.bukittinggikota.blogspot.com/2010/2007.05.40 pm. 17/08/2010.

Lampiran 1. Analisis Statistik Jumlah Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi ($\times 10^5$ CFU/ gram)

Sampel	Padang Panjang	Bukittinggi
A	19.9	133.4
B	49.8	127.3
C	79.4	154.8
D	29.7	136.6
E	9.9	118.5
F	19.9	132.8
G	29.7	128.1
H	9.9	103.6
I	39.8	124.6
J	89.9	79.9
K	49.9	134.6
L	29.6	125.6
M	9.9	116.1
N	39.7	95.4
O	109.6	175.3
P	39.9	195.4
Q	49.5	-
R	109.1	-
$\sum X$	815.1	2082.0
\bar{X}	45.3	130.1
S	31.9	28.1
S^2	1017.0	787.9

$$F_{hitung} = \frac{S^2_{terbesar}}{S^2_{terkecil}} = \frac{1017.0}{787.9} = 1.3$$

$$F_{tabel(0.05)(17.15)} = 2.31$$

$F_{hitung} < F_{tabel}$, maka digunakan ragam $S^2_A = S^2_B$ dan $n_1 \neq n_2$

$$\begin{aligned}
 S^2_{gabungan} &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\
 &= \frac{17(1017.0) + 15(787.9)}{32} \\
 &= \frac{17289.0 + 11818.5}{32} \\
 &= \frac{29107.5}{32} = 909.61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n_1 \neq n_2 \rightarrow S_{\bar{X}_1} - S_{\bar{X}_2} &= \sqrt{S^2_{gab} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} \\
 &= \sqrt{909.61 \left(\frac{1}{18} + \frac{1}{16} \right)} \\
 &= \sqrt{107.33} = 10.36
 \end{aligned}$$

$$t_{hitung} = \frac{|\bar{X}_A - \bar{X}_B|}{S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B}} = \frac{130.1 - 45.3}{10.36} = 8.19$$

$$t_{tabel} (0.05 : 32) = 1.7 \quad \text{dan} \quad t_{tabel} (0.01 : 32) = 2.74$$

$t_{hitung} > t_{tabel} (0.01)$. Jadi total koloni bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dengan total koloni bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Bukittinggi.

Lampiran 2. Analisis Statistik Kadar Protein pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (%)

Sampel	Padang Panjang	Bukittinggi
A	21.27	20.46
B	20.50	20.82
C	19.10	19.72
D	20.05	20.12
E	21.83	20.34
F	21.19	20.25
G	20.19	20.71
H	22.60	21.15
I	20.66	20.33
J	19.74	21.47
K	20.62	19.89
L	20.76	20.59
M	22.54	20.66
N	19.42	21.32
O	17.55	18.07
P	20.51	17.77
Q	19.38	-
R	17.76	-
$\sum X$	365.67	323.67
\bar{X}	20.31	20.23
S	1.38	1.02
S^2	1.90	1.04

$$F_{hitung} = \frac{S^2_{terbesar}}{S^2_{terkecil}} = \frac{1.90}{1.04} = 1.83$$

$$F_{tabel(0,05)(17,15)} = 2.31$$

$F_{hitung} < F_{tabel}$, maka digunakan ragam $S^2_A = S^2_B$ dan $n_1 \neq n_2$

$$S^2_{gabungan} = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{17(1.90) + 15(1.04)}{32}$$

$$= \frac{32.3 + 15.6}{32}$$

$$= \frac{47.9}{32} = 1.50$$

$$n_1 \neq n_2 \rightarrow S_{\bar{X}_1} - S_{\bar{X}_2} = \sqrt{S^2_{gab} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$= \sqrt{1.50 \left(\frac{1}{18} + \frac{1}{16} \right)}$$

$$= \sqrt{0.18} = 0.42$$

$$t_{hitung} = \frac{|\bar{X}_A - \bar{X}_B|}{S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B}} = \frac{20.31 - 20.23}{0.42} = \frac{0.08}{0.42} = 0.19$$

$$t_{tabel} (0.05 : 32) = 1.7 \text{ dan } t_{tabel} (0.01 : 32) = 2.74$$

$t_{hitung} < t_{tabel} (0.05)$. Jadi kadar protein pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) dengan kadar protein pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Bukittinggi.

Lampiran 3. Analisis Statistik Kadar Air pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi (%)

Sampel	Padang Panjang	Bukittinggi
A	76.33	77.97
B	77.41	77.43
C	77.65	78.37
D	76.39	78.18
E	76.22	77.19
F	76.36	77.92
G	76.77	77.56
H	76.20	77.01
I	76.91	77.31
J	77.79	76.20
K	77.39	78.01
L	76.73	77.32
M	75.10	77.07
N	76.81	76.85
O	78.68	79.41
P	77.01	79.65
Q	77.30	-
R	77.99	-
$\sum X$	1385.04	1243.45
\bar{X}	76.95	77.71
S	0.82	0.90
S^2	0.67	0.81

$$F_{hitung} = \frac{S^2_{terbesar}}{S^2_{terkecil}} = \frac{0.81}{0.67} = 1.21$$

$$F_{tabel(0,05)(17,15)} = 2.31$$

$F_{hitung} < F_{tabel}$, maka digunakan ragam $S^2_A = S^2_B$ dan $n_1 \neq n_2$

$$\begin{aligned}
 S^2_{gabungan} &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\
 &= \frac{17(0.67) + 15(0.81)}{32} \\
 &= \frac{11.39 + 12.15}{32} \\
 &= \frac{23.54}{32} = 0.74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n_1 \neq n_2 \rightarrow S_{\bar{X}_A} - S_{\bar{X}_B} &= \sqrt{S_{gab}^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} \\
 &= \sqrt{0.74 \left(\frac{1}{18} + \frac{1}{16} \right)} \\
 &= \sqrt{0.09} = 0.30
 \end{aligned}$$

$$t_{hitung} = \frac{|\bar{X}_A - \bar{X}_B|}{S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B}} = \frac{77.71 - 76.95}{0.3} = \frac{0.76}{0.3} = 2.53$$

$$t_{tabel} (0.05 : 32) = 1.7 \quad \text{dan} \quad t_{tabel} (0.01 : 32) = 2.74$$

$t_{hitung} > t_{tabel} (0.05)$. Jadi kadar air pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan kadar air pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Bukittinggi.

Lampiran 4. Analisis Statistik Nilai pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi

Sampel	Padang Panjang	Bukittinggi
A	5.71	77.97
B	5.85	77.43
C	5.86	78.37
D	5.73	78.18
E	5.71	77.19
F	5.72	77.92
G	5.75	77.56
H	5.70	77.01
I	5.78	77.31
J	5.87	76.20
K	5.83	78.01
L	5.73	77.32
M	5.68	77.07
N	5.76	76.85
O	5.93	79.41
P	5.78	79.65
Q	5.79	-
R	5.89	-
$\sum X$	104.07	92.60
\bar{X}	5.78	5.79
S	0.073	0.083
S ²	0.005	0.006

$$F_{hitung} = \frac{S^2_{terbesar}}{S^2_{terkecil}} = \frac{0.006}{0.005} = 1.2$$

$$F_{tabel(0,05)(17,15)} = 2.31$$

$F_{hitung} < F_{tabel}$, maka digunakan ragam $S_A^2 = S_B^2$ dan $n_1 \neq n_2$

$$\begin{aligned}
 S^2_{gabungan} &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\
 &= \frac{0.085 + 0.090}{32} \\
 &= \frac{0.175}{32} = 0.005
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n_1 \neq n_2 \rightarrow S_{\bar{X}_1} - S_{\bar{X}_2} &= \sqrt{S^2_{gab} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} \\
 &= \sqrt{0.005 \left(\frac{1}{18} + \frac{1}{16} \right)} \\
 &= \sqrt{0.0006} = 0.024
 \end{aligned}$$

$$t_{hitung} = \frac{|\bar{X}_A - \bar{X}_B|}{S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B}} = \frac{5.79 - 5.78}{0.024} = \frac{0.01}{0.024} = 0.417$$

$$t_{tabel} (0.05 : 32) = 1.7 \quad \text{dan} \quad t_{tabel} (0.01 : 32) = 2.74$$

$t_{hitung} < t_{tabel} (0.05)$. Jadi nilai pH pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Padang Panjang berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) dengan nilai pH pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Bukittinggi.

Lampiran 5. Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Total Koloni Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi

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

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
A	19.9×10^5	1×10^1	19.89×10^5	396.01×10^{10}	396.01×10^9
B	49.8×10^5	1×10^1	49.79×10^5	2480.04×10^{10}	2480.04×10^9
C	79.4×10^5	1×10^1	79.39×10^5	6304.36×10^{10}	6304.36×10^9
D	29.7×10^5	1×10^1	29.69×10^5	882.09×10^{10}	882.09×10^9
E	9.9×10^5	1×10^1	9.89×10^5	98.01×10^{10}	98.01×10^9
F	19.9×10^5	1×10^1	19.89×10^5	396.01×10^{10}	396.01×10^9
G	29.7×10^5	1×10^1	29.69×10^5	882.09×10^{10}	882.09×10^9
H	9.9×10^5	1×10^1	9.89×10^5	98.01×10^{10}	98.01×10^9
I	39.8×10^5	1×10^1	39.79×10^5	1584.04×10^{10}	1584.04×10^9
J	89.9×10^5	1×10^1	89.89×10^5	8082.01×10^{10}	8082.01×10^9
K	49.9×10^5	1×10^1	49.89×10^5	2490.01×10^{10}	2490.01×10^9
L	29.6×10^5	1×10^1	29.59×10^5	876.15×10^{10}	876.15×10^9
M	9.9×10^5	1×10^1	9.89×10^5	98.01×10^{10}	98.01×10^9
N	39.7×10^5	1×10^1	39.69×10^5	1576.09×10^{10}	1576.09×10^9
O	109.6×10^5	1×10^1	109.59×10^5	12012.19×10^{10}	12012.19×10^9
P	39.9×10^5	1×10^1	39.89×10^5	1592.01×10^{10}	1592.01×10^9
Q	49.5×10^5	1×10^1	49.49×10^5	2450.25×10^{10}	2450.25×10^9
R	109.1×10^5	1×10^1	109.09×10^5	11902.89×10^{10}	11902.89×10^9
Jumlah			814.92×10^5	54200.27×10^{10}	54200.27×10^9

Keterangan : $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0.99)} = 33.409^{**}$
 ** berbeda sangat nyata (P<0.01)

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

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
A	133.4×10^5	1×10^1	133.39×10^5	17795.56×10^{10}	17795.56×10^9
B	127.3×10^5	1×10^1	127.29×10^5	16205.29×10^{10}	16205.29×10^9
C	154.8×10^5	1×10^1	154.79×10^5	23963.04×10^{10}	23963.04×10^9
D	136.6×10^5	1×10^1	136.59×10^5	18659.56×10^{10}	18659.56×10^9
E	118.5×10^5	1×10^1	118.49×10^5	14042.25×10^{10}	14042.25×10^9
F	132.8×10^5	1×10^1	132.79×10^5	17635.84×10^{10}	17635.84×10^9
G	128.1×10^5	1×10^1	128.09×10^5	16409.61×10^{10}	16409.61×10^9
H	103.6×10^5	1×10^1	103.59×10^5	10732.96×10^{10}	10732.96×10^9
I	124.6×10^5	1×10^1	124.59×10^5	15525.16×10^{10}	15525.16×10^9
J	79.9×10^5	1×10^1	79.89×10^5	6384.01×10^{10}	6384.01×10^9
K	134.6×10^5	1×10^1	134.59×10^5	18117.16×10^{10}	18117.16×10^9
L	125.6×10^5	1×10^1	125.59×10^5	15775.38×10^{10}	15775.38×10^9
M	116.1×10^5	1×10^1	116.09×10^5	13479.21×10^{10}	13479.21×10^9
N	95.4×10^5	1×10^1	95.39×10^5	9101.16×10^{10}	9101.16×10^9
O	175.3×10^5	1×10^1	175.29×10^5	30730.09×10^{10}	30730.09×10^9
P	195.4×10^5	1×10^1	195.39×10^5	38181.16×10^{10}	38181.16×10^9
Jumlah			2081.84×10^5	266532.20×10^{10}	266532.20×10^9

Keterangan : $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0.99)} = 30.578^{**}$

** berbeda sangat nyata (P<0.01)

Lampiran 6. Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Protein pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi

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

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
A	21.27	20.00	1.27	1.61	0.08
B	20.50	20.00	-0.50	0.25	0.01
C	19.10	20.00	-0.90	0.81	0.04
D	20.05	20.00	0.05	0.00	0.00
E	21.83	20.00	1.83	3.35	0.17
F	21.19	20.00	1.19	1.42	0.07
G	20.19	20.00	0.19	0.04	0.00
H	22.60	20.00	2.60	6.76	0.34
I	20.66	20.00	0.66	0.44	0.02
J	19.74	20.00	-0.26	0.07	0.00
K	20.62	20.00	0.62	0.38	0.02
L	20.76	20.00	0.76	0.58	0.03
M	22.54	20.00	2.54	6.45	0.32
N	19.42	20.00	-0.58	0.34	0.02
O	17.55	20.00	-2.45	6.00	0.30
P	20.51	20.00	0.51	0.26	0.01
Q	19.38	20.00	-0.62	0.38	0.02
R	17.76	20.00	-2.24	5.02	0.25
Jumlah			5.67	34.15	1.71

Keterangan : $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 27.587^{ns}$
 ns = berbeda tidak nyata (P>0.05)

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

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
A	20.46	20.00	0.46	0.21	0.01
B	20.82	20.00	0.82	0.67	0.03
C	19.72	20.00	-0.28	0.08	0.00
D	20.12	20.00	0.12	0.01	0.00
E	20.34	20.00	0.34	0.12	0.01
F	20.25	20.00	0.25	0.06	0.00
G	20.71	20.00	0.71	0.50	0.03
H	21.15	20.00	1.15	1.32	0.07
I	20.33	20.00	0.33	0.11	0.01
J	21.47	20.00	1.47	2.16	0.11
K	19.89	20.00	-0.11	0.01	0.00
L	20.59	20.00	0.59	0.35	0.02
M	20.66	20.00	0.66	0.44	0.02
N	21.32	20.00	1.32	1.74	0.09
O	18.07	20.00	-1.93	3.72	0.19
P	17.77	20.00	-2.23	4.97	0.25
Jumlah			3.67	16.49	0.82

Keterangan : $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 24.996^{ns}$
 ns = berbeda tidak nyata (P>0.05)

Lampiran 7. Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Kadar Air pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi

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

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
A	76.33	68.00	8.33	69.39	1.02
B	77.41	68.00	9.41	88.55	1.30
C	77.65	68.00	9.65	93.12	1.37
D	76.39	68.00	8.39	70.39	1.04
E	76.22	68.00	8.22	67.57	0.99
F	76.36	68.00	8.36	69.89	1.03
G	76.77	68.00	8.77	76.91	1.13
H	76.20	68.00	8.20	67.24	0.99
I	76.91	68.00	8.91	79.39	1.17
J	77.79	68.00	9.79	95.84	1.41
K	77.39	68.00	9.39	88.17	1.30
L	76.73	68.00	8.73	76.21	1.12
M	75.10	68.00	7.10	50.41	0.74
N	76.81	68.00	8.81	77.62	1.14
O	78.68	68.00	10.68	114.06	1.68
P	77.01	68.00	9.01	81.18	1.19
Q	77.30	68.00	9.30	86.49	1.27
R	77.99	68.00	9.99	99.80	1.47
Jumlah			161.04	1452.24	21.36

Keterangan : $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 27.587^{ns}$
 ns = berbeda tidak nyata (P>0.05)

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

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
A	77.97	68.00	9.97	99.40	1.46
B	77.43	68.00	9.43	88.92	1.31
C	78.37	68.00	10.37	107.54	1.58
D	78.18	68.00	10.18	103.63	1.52
E	77.19	68.00	9.19	84.46	1.24
F	77.92	68.00	9.92	98.41	1.45
G	77.56	68.00	9.56	91.39	1.34
H	77.01	68.00	9.01	81.18	1.19
I	77.31	68.00	9.31	86.68	1.27
J	76.20	68.00	8.20	67.24	0.99
K	78.01	68.00	10.01	100.20	1.47
L	77.32	68.00	9.32	86.86	1.28
M	77.07	68.00	9.07	82.26	1.21
N	76.85	68.00	8.85	78.32	1.15
O	79.41	68.00	11.41	130.19	1.91
P	79.65	68.00	11.65	135.72	2.00
Jumlah			155.45	1522.41	22.39

Keterangan : $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 24.996^{ns}$
 ns = berbeda tidak nyata (P>0.05)

Lampiran 8. Hasil Analisis Uji Chi-Square Terhadap Nilai pH pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang dan Bukittinggi

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

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
A	5.71	5.60	0.11	0.01	0.00
B	5.85	5.60	0.25	0.06	0.01
C	5.86	5.60	0.26	0.07	0.01
D	5.73	5.60	0.13	0.02	0.00
E	5.71	5.60	0.11	0.01	0.00
F	5.72	5.60	0.12	0.01	0.00
G	5.75	5.60	0.15	0.02	0.00
H	5.70	5.60	0.10	0.01	0.00
I	5.78	5.60	0.18	0.03	0.01
J	5.87	5.60	0.27	0.07	0.01
K	5.83	5.60	0.23	0.05	0.01
L	5.73	5.60	0.13	0.02	0.00
M	5.68	5.60	0.08	0.01	0.00
N	5.76	5.60	0.16	0.03	0.00
O	5.93	5.60	0.33	0.11	0.02
P	5.78	5.60	0.18	0.03	0.01
Q	5.79	5.60	0.19	0.04	0.01
R	5.89	5.60	0.29	0.08	0.02
Jumlah			3.27	0.68	0.11

Keterangan : $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 27.587^{ns}$
 ns = berbeda tidak nyata (P>0.05)

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

Sampel	Objektif (O)	Ekspektif (E)	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
A	5.83	5.60	0.23	0.05	0.01
B	5.77	5.60	0.17	0.03	0.01
C	5.87	5.60	0.27	0.07	0.01
D	5.86	5.60	0.26	0.07	0.01
E	5.73	5.60	0.13	0.02	0.00
F	5.82	5.60	0.22	0.05	0.01
G	5.81	5.60	0.21	0.04	0.01
H	5.71	5.60	0.11	0.01	0.00
I	5.76	5.60	0.16	0.03	0.00
J	5.62	5.60	0.02	0.00	0.00
K	5.84	5.60	0.24	0.06	0.01
L	5.76	5.60	0.16	0.03	0.00
M	5.72	5.60	0.12	0.01	0.00
N	5.68	5.60	0.08	0.01	0.00
O	5.90	5.60	0.30	0.09	0.02
P	5.92	5.60	0.32	0.10	0.02
Jumlah			3.00	0.67	0.11

Keterangan : $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(0.95)} = 24.996^{ns}$
 ns = berbeda tidak nyata ($P > 0.05$)

Lampiran 9. Daftar Kuisioner Untuk Petugas RPH dan Pedagang di Pasar Tradisional

Daftar Kuisioner Untuk Petugas Rumah Potong Hewan

1. Sumber air yang digunakan RPH berasal dari :
 - a. PDAM
 - b. Air tanah
 - c. Air permukaan (sungai, sumur dan danau)
 - 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. Stimulasi listrik
 - e. Dan lainnya
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 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. Dicuci dengan desinfektan/ sabun
 - b. Dicuci dengan air biasa
 - c. Tidak dicuci
 - d. 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 permukaan
 - d. Dan lainnya (sebutkan...)

6. Jenis kemasan yang digunakan :
 - a. Kantong plastik
 - 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 10. Hasil Kuisiner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di RPH Kota Padang Panjang dan Bukittinggi

Aspek Penelitian	Padang Panjang (%)	Bukittinggi (%)
1. Sumber air		
- PDAM	-	-
- Air tanah	-	-
- Air permukaan	100	100
- Dan lain-lain	-	-
2. Lantai RPH		
- Keramik	-	-
- Semen kasar	100	100
- Tanah	-	-
- Papan	-	-
- Dan lain-lain	-	-
3. Peralatan pemotongan		
- Pisau	-	-
- Gergaji	-	-
- Kapak	-	-
- Semua peralatan diatas	100	100
- Dan lain-lain	-	-
4. Perlakuan <i>postmortem</i>		
- Proses pendinginan dan pelayuan	-	-
- Stimulasi listrik	-	-
- Langsung didistribusikan	100	100
- Dan lain-lain	-	-
5. Pakaian petugas RPH		
- Telanjang Dada	-	8.33
- Tidak sesuai standar RPH	55.13	66.66
- Sesuai standar RPH	44.87	26.01
- Dan lain-lain	-	-
6. Transportasi daging		
- Mobil RPH	100	-
- Mobil bak terbuka	-	100
- Motor	-	-
- Dan lain-lain	-	-
7. Alas / wadah pengangkutan		
- Plastik	-	-
- Papan	-	-
- Tanpa Alas	100	100
- Dan lain-lain	-	-
8. Peletakan daging setelah dipotong		
- Digantung	-	-
- Diletakkan dilantai	100	100
- Dan lain-lain	-	-
9. Perlakuan <i>antemortem</i>		
- Diistirahatkan, tanpa diberi pakan	100	100
- Diistirahatkan dan diberi pakan	-	-
- Langsung dipotong	-	-

Lampiran 11. Hasil Kuisisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di Pasar Tradisional Kota Padang Panjang

Aspek Penelitian	Jumlah Pedagang	(%)
1. Daging berasal dari		
- RPH resmi	18 Orang	100
- RPH mini/ sekunder	-	-
- pemotongan oleh peternak	-	-
- Dan lain-lain	-	-
2. Alas tempat penjualan daging		
- Keramik	-	-
- Semen kasar	-	-
- Papan	18 Orang	100
- 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	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	-	-
- Daun pisang	18 Orang	100
- 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	-	-
- Dan lain-lain	-	-

Lampiran 12. Hasil Kuisisioner Tentang Sanitasi dan Penanganan Daging di Pasar Tradisional Kota Bukittinggi

Aspek Penelitian	Jumlah Pedagang	(%)
1. Daging berasal dari		
- RPH resmi	16 Orang	100
- RPH mini/ sekunder	-	-
- pemotongan oleh peternak	-	-
- Dan lain-lain	-	-
2. Alas tempat penjualan daging		
- Keramik	16 Orang	100
- Semen kasar	-	-
- Papan	-	-
- Dan lain-lain	-	-
3. Kebersihan peralatan yang digunakan		
- Dicuci dengan desinfektan/ sabun	-	-
- Dicuci dengan air biasa	16 Orang	100
- Tidak dicuci	-	-
- Dan lain-lain	-	-
4. Lantai Pasar terbuat dari		
- Keramik	-	-
- Semen kasar	16 Orang	100
- Papan	-	-
- Tanah	-	-
- Dan lain-lain	-	-
5. Sumber air yang digunakan		
- PDAM	-	-
- Air tanah	-	-
- Air permukaan	16 Orang	100
- Dan lain-lain	-	-
6. Jenis kemasan yang digunakan		
- Kantong plastik	16 Orang	100
- Daun pisang	-	-
- Alumunium foil	-	-
- Dan lain-lain	-	-
7. Penyimpanan daging menggunakan		
- Wadah berisi es	-	-
- Wadah tanpa es	-	-
- Tidak menggunakan wadah	16 Orang	100
- Dan lain-lain	-	-
8. Pakaian yang digunakan pedagang		
- Celemek	-	-
- Warepark	-	-
- Pakaian harian	16 Orang	100
- Telanjang dada	-	-
- Dan lain-lain	-	-

Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian



Kondisi RPH Padang Panjang



Kondisi RPH Bukittinggi



Pasar Tradisional Padang Panjang



Pasar Tradisional Bukittinggi



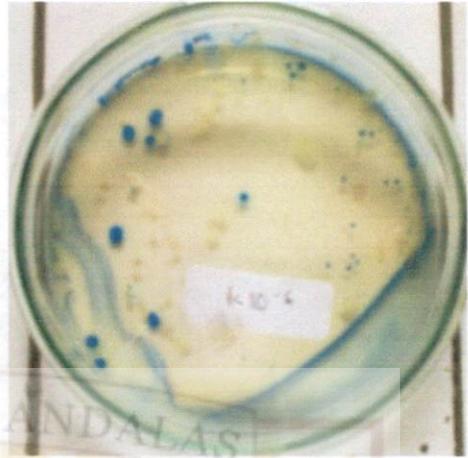
Pedagang Daging Pasar Tradisional Padang Panjang



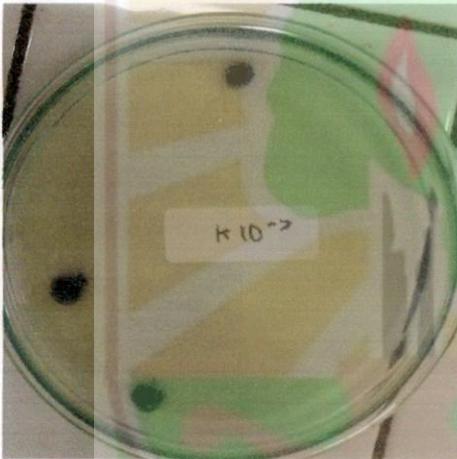
Pedagang Daging Pasar Tradisional Bukittinggi



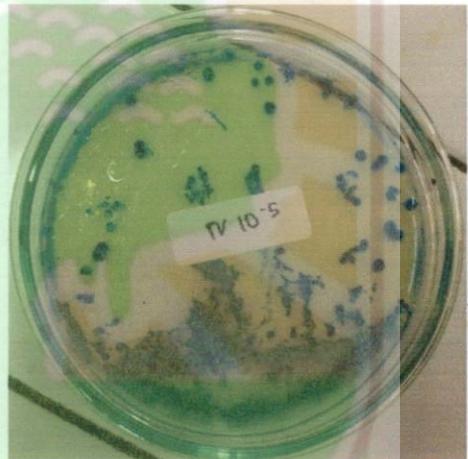
E. coli Daging Padang Panjang 10^{-5}



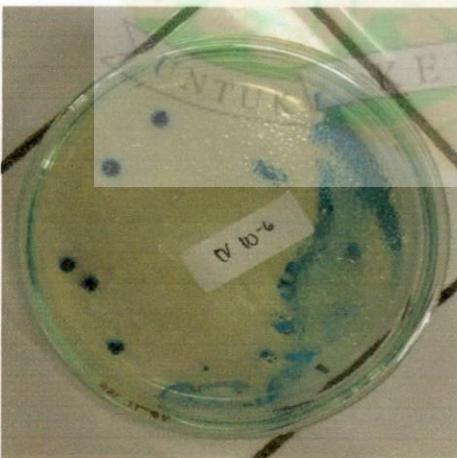
E. coli Daging Padang Panjang 10^{-6}



E. coli Daging Padang Panjang 10^{-7}



E. coli Daging Bukittinggi 10^{-5}



E. coli Daging Bukittinggi 10^{-6}



E. coli Daging Bukittinggi 10^{-7}