

**PENGARUH KONSENTRASI TETES YANG DIGUNAKAN DAN LAMA
PENYIMPANAN PADA SUHU KAMAR TERHADAP
KUALITAS DAGING SAPI PADA PROSES PENGAWETAN**

SKRIPSI

Disusun oleh

NUR HIDAYATUR ROKHMAH

01.16.015



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI TEKNIK GULA DAN PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2005

PROGRAM STUDI TEKNIK GULA DAN PABRIK
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA SARANA TEKNIK

SKRIPSI

Disusun oleh

HAZRIYATI HAZRIYATI

01.10.018



JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI TEKNIK GULA DAN PABRIK
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA SARANA TEKNIK
01.10.018

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH BERAT TETES YANG DIGUNAKAN DAN LAMA
PENYIMPANAN PADA SUHU KAMAR TERHADAP
KUALITAS DAGING SAPI PADA PROSES PENGAWETAN**

**Disusun Dan Diajukan Guna Melengkapi Tugas Dan Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1)**

Disusun oleh :

NUR HIDAYATURROKIHMAH

01.16.015

Menyetujui,

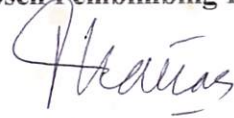
Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Gading F. Hutasoit, MSc.)

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II

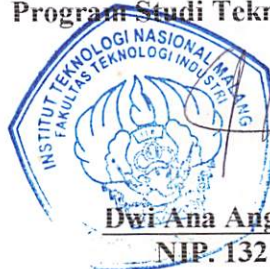


Dwi Ana Anggorowati, ST.
NIP. 132 313 321

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Program Studi Teknik Gula Dan Pangan



Dwi Ana Anggorowati, ST.
NIP. 132 313 321



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bend. Sigura – gura No.2
Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Nur Hidayaturrokhmah
Nim : 01.16.015
Jurusan : Teknik Kimia Program Studi Teknik Gula Dan Pangan
Judul skripsi : Pengaruh Konsentrasi Tetes Yang Digunakan Dan Lama
Penyimpanan Pada Suhu Kamar Terhadap Kualitas Daging
Sapi Pada Proses Pengawetan
Dipertahankan Dihadapan Penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S1) Pada
Hari : Jum'at
Tanggal : 16 September 2005
Nilai : B⁺

Panitia Ujian Skripsi



Ketua

Ir. Mochtar Asroni, MSME.
NIP.Y. 101 810 0036

Sekretaris

Dwi Ana Anggorowati, ST
NIP. 132 313 321

Anggota Penguji

Penguji I

Dra. Askiyah, Apt.
NIP.131 485 426

Penguji II

Rini Kartika Dewi, ST.
NIP.P. 1030100370



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bend. Sigura – gura No.2
Malang

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

1. Nama : Nur Hidayaturrokhmah
2. Nim : 01.16.015
3. Jurusan : Teknik kimia
4. Program Studi : Teknik Gula Dan Pangan
5. Judul skripsi : Pengaruh Konsentrasi Tetes Yang Digunakan Dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Kamar Terhadap Kualitas Daging Sapi Pada Proses Pengawetan
6. Tanggal Mengajukan skripsi : 7 Juni 2005
7. Tanggal Menyelesaikan skripsi : 16 September 2005
8. Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Gading F. Hutasoit, MSc.
9. Dosen Pembimbing II : Dwi Ana Anggorowati, ST.
10. Telah di evaluasi dengan nilai : B⁺

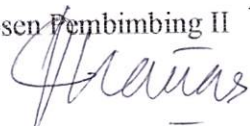
Malang, September 2005

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


(Dr. Ir. Gading F. Hutasoit, MSc.)

Dosen Pembimbing II


Dwi Ana Anggorowati, ST.
NIP. 132 313 321

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknik Gula Dan Pangan

Dwi Ana Anggorowati, ST.
NIP. 132 313 321





Institut Teknologi Nasional
Jl. Bend. Sigura – gura No.2
Malang

PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi jenjang Strata Satu (S 1) Jurusan Teknik kimia Program
Studi Teknik Gula Dan Pangan yang di selenggarakan

Hari : Jum'at

Tanggal : 16 September 2005

Telah dilaksanakan perbaikan skripsi oleh saudara :

1. Nama : Nur Hidayaturrokhmah
2. Nim : 01.16.015
3. Jurusan : Teknik kimia
4. Program Studi : Teknik Gula Dan Pangan

Perbaikan meliputi

No	Materi Perbaikan	Keterangan

Penguji I

Dra. Askiyah, Apt.
NIP.131 485 426

Penguji II

Rini Kartika Dewi, ST.
NIP.P. 1030100370



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bend. Sigura – gura No.2
Malang

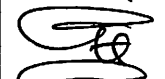
Nama : Nur Hidayaturrokhmah

Nim : 01.16.015

Dosen pembimbing I : Dr. Ir. Gading F. Hutasoit, MSc.

Dosen pembimbing II : Dwi Ana Anggorowati, ST.

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

No	Tanggal	Keterangan	Tanda tangan
1	02 Juli 2005	Bab I, II Dan III	
2	07 Juli 2005	Acc Bab I, II dan III	
3	21 Juli 2005	Revisi Proposal	
4	10 Agustus 2005	Grafik Bab IV	
5	23 Agustus 2005	Pembahasan Bab IV, Bab V, App	
6	6 September 2005	Statistik	
7	18 September 2005	Acc Makalah Hasil Penelitian	

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “ *Pengaruh Konsentrasi Tetes Yang Digunakan Dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Kamar Terhadap Kualitas Daging Sapi Pada Proses Pengawetan* “ ini tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 (S-1) di jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Gula Dan Pangan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor ITN Malang
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME., selaku Dekan FTI ITN Malang
3. Ibu Dwi Ana Anggorowati, ST., selaku Ketua Jurusan Teknik Gula Dan Pangan, sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II
4. Bapak Dr. Ir. Gading F. Hutasoit, MSc., selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak dan ibu dosen Teknik Gula Dan Pangan yang telah memberikan masukan kepada kami
6. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan skripsi ini

Penyusun menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun, sehingga dapat digunakan sebagai bahan penyempurna dalam penelitian selanjutnya. Akhirnya penyusun berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, September 2005

Penyusun

Ida Thank's To

My God ALLAH SWT yang telah memberikan aku karunia dan hidayah-Nya sehingga aku mendapatkan kekuatan, kesabaran dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsiku ini.

Ayah dan bundaku serta nenekku terima kasih atas dukungan, do'a dan perhatiannya, Because Without You, Me Is Nothing. Buat adik - adikku terima kasih telah memberikan keceriaan di rumah dan terima kasih juga buat Camerku di Banyuwangi, meskipun jauh tapi bapak dan ibu tetap mau membantuku lewat do'a-do'anya.

Bapak Gading, Bu Ana, Bu Harimbi, Bu Rini, Bu Nanik, Bu Askiyah, Bu Endah dan seluruh dosen Teknik Gula Dan Pangan ITN Malang yang terhormat terima kasih banyak atas perhatian dan bimbingannya selama 4 (empat) tahun ini.

Special thank's boeat my sweet heart "Didik Eko Prasetyo" alias "N'dut" atas perhatiannya, supportnya, bantuannya serta do'anya. Cepet lulus and dapatkan nilai terbaik untukku, janji yach!!!.....

My friend's, aka Si endut Lina Mardirini thank's ya mbak atas dukungan dan kebersamaanya, hiarpun kamu ga' skripsi bareng kita tapi "tetap semangat and cayo mbak", jangan patah semangat, klian masih ada Moha and

ABSTRAKSI

Tetes merupakan hasil samping dari pabrik gula yang mempunyai kandungan gula yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengawet makanan. Daging merupakan bahan makanan yang mempunyai banyak nilai gizi yang sangat diperlukan oleh tubuh manusia dan juga merupakan bahan makanan yang mudah rusak apabila dibiarkan begitu saja, sehingga lama – kelamaan akan mengakibatkan perubahan akibat pengaruh fisik, kimiawi dan mikrobiologi.

Ada berbagai cara untuk memperpanjang masa simpan dari daging (pengawetan daging), antara lain dengan pendinginan, pengasapan, penggaraman, pengeringan dan perendaman dalam larutan yang mengandung gula dengan konsentrasi tinggi.

Prosedur pengawetaan daging dengan menggunakan tetes dimulai dengan menyayat dan menimbang daging \pm 50 gram kemudian dicuci dengan air yang mengalir. Setelah daging dicuci kemudian membuat larutan tetes dengan menimbang tetes sebesar 5 %, 6 %, 7 % dan dencerkan dengan aquadest sampai beratnya 50 gram. Langkah selanjutnya adalah merendam daging kedalam larutan tetes selama 60 menit dan setelah itu disimpan selama 12 jam, 24jam dan 4 jam

Pada pengawetan daging dengan menggunakan tetes sebagai bahan pengawet dengan konsentrasi tetes yang digunakan dan waktu penyimpanan akan memberikan pengaruh yang nyata pada kadar gula, kadar air, kadar protein, kadar lemak, jumlah mikroorganisme dan keempukan daging.

Dari hasil penelitian pengawetan daging dengan menggunakan tetes diperoleh kesimpulan bahwa daging terbaik adalah daging yang mempunyai kadar gula, kadar protein dan keempukan daging tinggi serta kadar air, kadar lemak dan jumlah mikroorganisme sedikit. Sehingga didapatkan daging terbaik pada perlakuan terakhir, yaitu dengan konsentrasi tetes yang digunakan 7 % dan lama penyimpanan 48 jam dengan hasil sebagai berikut :

1. total gula = 11,37 %
2. total kadar air = 47,85 %
3. total protein = 23,23 %
4. total lemak = 2 77 %
5. total mikroba = 31×10^3 koloni/mL
6. keempukan daging = 87,3 %

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA SKRIPSI	iii
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	iv
PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI	v
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAKSI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Batasan Masalah.....	3
1.4.Tujuan Penelitian	3
1.5.Manfaat Penelitian	3
1.6.Hipotesa.....	4
1.7.Waktu Dan Tempat Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daging Sapi

2.1.1. Kebutuhan Daging Sapi	5
2.1.2. Komposisi Gizi Pada Daging Sapi	6
2.1.3. Kerusakan Pada Daging Sapi	7
2.1.4. Pengolahan Dan Pengawetan Daging Sapi	11
2.1.5. Keempukan Daging Sapi.....	13
2.2. Gula Tetes	14
2.3. Pengawetan Daging Sapi Dengan Menggunakan Tetes.....	15
2.4. Kerangka Penelitian	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian.....	17
3.2. Studi Pustaka, Eksperimen Dan Statistik	18
3.3. Tempat Dan Waktu Penelitian	19
3.4. Variabel Penelitian	19
3.5. Persiapan Alat Dan Bahan	19
3.6. Diagram Proses Pengawetan Daging Sapi Dengan Tetes	22
3.7. Penelitian Laboratorium	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Total Gula.....	29
4.2. Total Kadar Air	31
4.3. Total Protein.....	35
4.4. Total Lemak	37

4.5. Total Mikroba.....40

4.6. Keempukan42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan44

5.2. Saran46

DAFTAR PUSTAKA

APPENDIX

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi Daging Sapi	6
Tabel 2. Komposisi Gizi Daging Sapi Yang Sudah Diawetkan.....	12
Tabel 4.1a. Nilai Rata – Rata Total Gula.....	29
Tabel 4.1b. Data Statistik Total Gula.....	30
Tabel 4.2a. Nilai Rata – Rata Total Kadar Air.....	32
Tabel 4.2b. Data Statistik Total Kadar Air	33
Tabel 4.3a. Nilai Rata – Rata Total Protein	34
Tabel 4.3b. Data Statistik Total Protein	36
Tabel 4.4a. Nilai Rata – Rata Total Lemak.....	37
Tabel 4.4b. Data Statistik Total Lemak	39
Tabel 4.5. Nilai Total Mikroba	40
Tabel 4.6. Nilai Rata – Rata Keempukan Daging.....	42

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Hubungan Antara Konsentrasi Tetes Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Total Gula.....	30
Grafik 2. Hubungan Antara Konsentrasi Tetes Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Total Kadar Air	32
Grafik 3. Hubungan Antara Konsentrasi Tetes Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Total Protein.....	35
Grafik 4. Hubungan Antara Konsentrasi Tetes Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Total Lemak	38
Grafik 5. Hubungan Antara Konsentrasi Tetes Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Total Mikroba.....	41
Grafik 6. Hubungan Antara Konsentrasi Tetes Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Keempukan Daging.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Daging adalah salah satu hasil ternak yang hampir tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Selain untuk penganeka ragam sumber pangan, daging juga merupakan salah satu bahan pangan yang mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi, karena mengandung zat – zat makanan yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, seperti protein, lemak, vitamin serta zat gizi lainnya sehingga keseimbangan gizi untuk hidup dapat terpenuhi. (Soeparno 1992)

Selain banyak mempunyai nilai gizi, daging juga merupakan bahan pangan yang mudah rusak (perishable food) yang apabila dibiarkan begitu saja lama kelamaan akan mengalami perubahan – perubahan akibat pengaruh fisik, kimiawi dan mikrobiologi.

Oleh karena itu diperlukan pengolahan dan pengawetan daging untuk mempertahankan nilai gizi dan memperpanjang masa penyimpanan dari daging, sehingga dapat didistribusikan lebih luas lagi tanpa mengalami kerusakan.

(Hari purnomo 1995)

Banyak cara yang telah dilakukan oleh manusia dalam pengolahan dan pengawetan bahan pangan, antara lain dengan cara pengeringan dan pengasapan yang bertujuan untuk mengurangi kadar air yang tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu dapat juga dilakukan dengan cara pendinginan, pembekuan, pengasinan (curing), serta penambahan gula. (Hari purnomo 1995)

Gula, selain digunakan sebagai bahan pemanis untuk makanan dan minuman, dapat juga digunakan sebagai bahan pengawet makanan, bila digunakan pada konsentrasi tinggi. Penggunaan gula pada konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. (Fardiaz 1980)

Apabila bahan makanan yang mengandung mikroorganisme diletakkan didalam larutan gula pekat dengan kadar air 30% - 40% maka akan terjadi peristiwa osmosis, dimana air didalam sel mikroorganisme akan keluar menembus membrane dan mengalir kedalam larutan gula sehingga sel mikroorganisme tersebut akan mengalami hambatan dalam pertumbuhannya. (Fardiaz 1980)

Alternatif lainnya yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet adalah tetes (molasses) yang merupakan hasil samping dari pabrik gula. Sampai saat ini penggunaan atau pemanfaatan tetes masih relative sedikit sekali, khususnya pada industri pengolahan dan pengawetan bahan pangan.

Oleh karena itu penyusun mencoba untuk melakukan pemanfaatan tetes (molasses) sebagai bahan pengawet daging, karena selain mempunyai nilai ekonomis yang lebih tinggi dibandingkan dengan gula, tetes juga masih mengandung gula sebesar (50 - 60)%. (<http://www.kpbptpn.co.id/produk/molasses-i.html>)

1.2.Rumusan Masalah

Pada proses pengawetan daging sapi dengan menggunakan tetes, terdapat beberapa masalah yang terkandung didalamnya, antara lain :

- a. Bagaimana pengaruh konsentrasi tetes yang digunakan terhadap kualitas daging sapi

- b. Bagaimana pengaruh lama penyimpanan pada suhu kamar terhadap kualitas daging sapi

1.3. Batasan Masalah

Dalam kegiatan penelitian ini penyusun membatasi masalah hanya pada :

- a. Pengaruh konsentrasi tetes yang digunakan terhadap kualitas daging sapi pada pengawetan daging sapi dengan menggunakan tetes
- b. Pengaruh lama penyimpanan pada suhu kamar terhadap kualitas daging sapi pada pengawetan daging sapi dengan menggunakan tetes

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tetes yang digunakan dan lama penyimpanan pada suhu kamar terhadap kualitas daging sapi pada proses pengawetan daging sapi dengan menggunakan tetes.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan informasi tentang pengaruh konsentrasi tetes yang digunakan dan lama penyimpanan pada suhu kamar terhadap kualitas daging sapi ditinjau dari kadar air, total gula, kadar protein, kadar lemak dan jumlah mikroorganisme, selain itu juga dapat digunakan sebagai alternative lain penggunaan tetes sebagai bahan pengawet.

1.6. Hipotesa

Semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan pada suhu kamar, maka akan mempengaruhi kualitas daging sapi, ditinjau dari kadar air, total gula, kadar protein, kadar lemak dan jumlah mikroorganisme.

1.7. Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilakukan dan direncanakan dilaboratorium Teknik Gula dan Pangan ITN Malang pada bulan juli - agustus 2005

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daging Sapi

2.1.1. Kebutuhan Daging Sapi

Daging sapi merupakan bahan makanan yang mempunyai banyak nilai gizi, yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. (Soeparno, 1992)

Daging juga merupakan unit bahan pangan kedua terbesar yang diangkut dengan mesin pendingin antar samudera, jumlahnya mencapai sekitar 1,8 juta ton/tahun. Sebagian besar dari perdagangan daging internasional ditujukan ke Eropa dan Amerika Utara. (Buckle, 1987)

Daging, telur, keju dan mentega yang terlibat dalam perdagangan internasional diangkut dengan menggunakan kapal – kapal modern yang dilengkapi dengan alat – alat pendingin atau pembeku. (Buckle, 1987)

Konsumsi daging sapi semakin meningkat sesuai dengan peningkatan pendapatan perkapita masyarakat Indonesia. Sumbangan sapi dalam produksi daging pada tahun 1973 adalah sebesar 123.000 ton atau 37,3 %. Meskipun permintaan kebutuhan daging meningkat, terutama dipulau jawa, kontribusi sapi pada tahun 1973 mencapai sekitar 43,2 % telah turun secara dramatis. Hal ini menunjukkan adanya perubahan yang cepat dalam produksi di sektor daging dari jumlah ternak secara nasional. (Buckle, 1987)

2.1.2. Kandungan (komposisi) gizi pada daging

Dari segi gizi, daging sapi mengandung zat gizi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Protein adalah komponen bahan kering yang terbesar dari daging. Nilai nutrisi daging yang tinggi disebabkan karena daging mengandung asam – asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Selain protein daging juga mengandung air, lemak, vitamin dan komponen – komponen gizi lainnya.

(Soeparno, 1992)

Komposisi gizi daging sapi dapat dilihat pada Tabel.1 dibawah ini

Tabel.1 Kandungan gizi daging sapi

No	Komposisi	Kandungan gizi
1	Air (%)	66,0
2	Kalori (kal)	201
3	Protein (gram)	18,8
4	Lemak (gram)	14,0
5	Kalsium (mg)	11
6	Mineral (gram)	1,2
7	Fosfor (mg)	170
8	Besi (mg)	2,8
9	Vitamin A (SI)	30,0
10	Bagian yang dapat dimakan (Bydd dalam %)	100

Sumber : SNI

2.1.3. Kerusakan Pada Daging

Daging merupakan bahan makanan yang mudah rusak (perishable food) yang apabila dibiarkan saja lama kelamaan akan mengalami perubahan akibat pengaruh fisik, kimiawi dan mikrobiologi. (Hari purnomo, 1995)

Awal kontaminasi pada daging berasal dari mikroorganisme yang memasuki peredaran darah pada saat penyembelihan, jika peralatan yang digunakan untuk penyembelihan tidak steril. (Soeparno, 1992)

Pertumbuhan mikroorganisme pada daging disebabkan oleh beberapa factor, antara lain :

A. Faktor Instrinsik

Faktor instrinsik yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme pada daging, meliputi :

1. Aktivitas Air (water activity atau a_w)

Kandungan dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroorganisme, yang dinyatakan dengan a_w (water activity), yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Berbagai mikroorganisme mempunyai a_w minimum agar dapat tumbuh dengan baik. (Buckel, 1987)

Bahan pangan dengan kadar air tinggi (nilai $a_w = 0,95 - 0,99$) umumnya dapat ditumbuhi oleh semua jenis mikroorganisme. Sedangkan daging mempunyai nilai $a_w = 0,95 - 1,00$ dan mikroorganisme yang dapat tumbuh adalah Gram negative berbentuk batang, spora bakteri, dan beberapa jenis khamir. (Buckle, 1987)

2. Nilai pH

Perubahan pH sesudah ternak mati pada dasarnya ditentukan oleh kandungan asam laktat yang tertimbun dalam otot, yang selanjutnya ditentukan oleh kandungan glikogen dan penanganan sebelum penyembelihan. Walaupun demikian pH akhir yang tercapai mempunyai beberapa pengaruh yang berarti dalam mutu daging, yaitu :

- pH rendah, berada sekitar pH 5,1 – 6,1 menyebabkan daging mempunyai struktur terbuka yang sangat diinginkan untuk pengasinan daging, warna merah muda cerah yang sangat disukai konsumen, flavor yang lebih disukai baik dalam kondisi sudah dimasak atau diasinkan dan stabilitas yang lebih baik terhadap kerusakan akibat mikroorganisme
- pH tinggi, berada sekitar pH 6,2 – 7,2 menyebabkan daging pada tahap akhir mempunyai struktur yang tertutup atau padat dengan warna merah – ungu tua, rasa kurang enak dan keadaan yang lebih memungkinkan untuk perkembangan mikroorganisme.

Jadi banyak factor utama dari mutu daging yang dapat diperbaiki oleh pH yang rendah. (Buckle, 1987)

3. Potensial Redoks

Potensial redoks dari suatu system biologis adalah suatu indeks dari tingkat oksidasinya. Potensial redoks ini berhubungan dengan :

- Komposisi kimiawi dari bahan pangan (konsentrasi dari zat – zat pereduksi, seperti kelompok sulfhidril dalam protein, asam askorbat, gula pereduksi, oksidasi, tingkatan kation, dsb)

- Tekanan parsial oksigen yang terjadi selama penyimpanan (Buckle, 1987)

4. Zat – zat Gizi

Komposisi kimiawi dari bahan pangan dapat ikut menentukan mikroorganisme mana yang dominan didalamnya, karena hal ini menentukan jumlah zat – zat gizi yang penting dan tersedia untuk perkembangan mikroorganisme.

Umumnya bahan pangan mempunyai cukup zat gizi untuk membantu pertumbuhan mikroorganisme. *Lactobacillus* yang banyak membutuhkan zat gizi masih dapat tumbuh pada kubis, dimana bahan pangan ini sering disebut sebagai bahan pangan yang kurang bergizi, bila dibandingkan dengan daging.

(Buckle, 1987)

5. Lemak

Adanya lemak dalam bahan pangan memberi kesempatan bagi jenis – jenis lipolitik untuk tumbuh secara dominan. Keadaan ini mengakibatkan kerusakan lemak oleh mikroorganisme dan menghasilkan zat yang disebut asam lemak bebas dan keton yang mempunyai bau dan rasa yang khas (tengik). (Buckle, 1987)

6. Protein

Kemampuan memecah molekul protein dalam bahan pangan terbatas hanya pada beberapa spesies mikroorganisme. Akan tetapi jenis – jenis mikroorganisme tersebut tidak selalu merupakan mikroorganisme yang dominan pada bahan pangan berprotein tinggi seperti daging dan ikan. (Buckle, 1987)

7. Struktur Biologis

Struktur biologis seperti lapisan kulit dan kulit telur, testa dari biji – bijian dan kultikula dari bagian – bagian tanaman mencegah masuknya mikroorganisme kedalam bahan makanan. (Buckle, 1987)

B. Faktor Ekstrinsik

Kondisi penyimpanan produk bahan pangan juga mempengaruhi mikroorganisme yang mungkin berkembang dan menyebabkan kerusakan, dan yang harus diperhatikan disini adalah suhu. Dalam keadaan suhu beku (dibawah – 15 °C) pertumbuhan mikroorganisme terhenti dan kebanyakan mikroorganisme mulai mati secara perlahan.

Bahan pangan yang didinginkan apabila diletakkan di udara yang lembab akan menimbulkan kondensasi air pada permukaannya sehingga memungkinkan tumbuh dan menyebarkan bakteri – bakteri bergerak. Permukaan bahan pangan yang berhubungan dengan udara akan memungkinkan perkembangan jenis – jenis mikroorganisme oksidatif, sedangkan pengemasan bahan pangan secara vakum akan memungkinkan pertumbuhan jenis – jenis mikroorganisme yang anaerobic dan fakultatif anaerobic. (Buckle, 1987)

Jenis Cemaran Mikroba	Batas Maksimum Cemaran Mikroba (BMCM)	
	Daging Segar/Beku	Daging Tanpa Tulang
Jumlah Total Kuman (TPC)	1×10^4	1×10^4
Coliform	1×10^2	1×10^2
Eschericia coli (*)	5×10^1	5×10^2
Enterococci	1×10^2	1×10^2

Staphylococcus aureus	1 X 10 ²	1 X10 ²
Clostridium sp	0	0
Salmonella sp (**)	negative	negative
Camphylobacter sp	0	0
Listeria sp	0	0

Sumber : Departemen Pertanian Republik Indonesia (2000)

Keterangan :

(*) : Dalam satuan MPN/gr (Most Probable Number/angka paling memungkinkan /paling mendekati)

(**) : Dalam satuan kualitatif (CFU/Coloni Forming Unit)

2.1.4. Pengolahan Dan Pengawetan Daging

Pengolahan dan pengawetan bahan pangan bertujuan untuk memperpanjang daya simpan dari bahan tersebut, sehingga dapat didistribusikan lebih luas lagi tanpa mengalami kerusakan. (Buckle, 1987)

Daging telah diketahui sebagai bahan makanan yang mudah rusak, hal ini disebabkan karena komposisi gizinya yang baik untuk manusia maupun mikroorganisme, dan juga karena pencemaran permukaan pada daging oleh mikroorganisme perusak. Sampai saat ini suhu rendah selalu digunakan untuk memperlambat kecepatan berkembangnya pencemaran permukaan dari tingkat awal sampai tingkat akhir, dimana terjadi kerusakan. Waktu yang diperlukan untuk perkembangan mikroorganisme semacam itu merupakan ukuran ketahanan penyimpanan. (Buckle, 1987)

Pengolahan dan pengawetan daging merupakan hal yang penting dalam penyebaran atau distribusi dan penyimpanan bahan pangan tersebut. Pengolahan dan pengawetan ini merupakan penerapan suatu cara untuk menghambat perubahan – perubahan yang menyebabkan daging tidak dapat dimanfaatkan lagi sebagai bahan pangan dan dapat menurunkan beberapa aspek mutunya. (Hari purnomo, 1995)

Dewasa ini banyak sekali cara yang digunakan untuk pengolahan dan pengawetan daging, antara lain dengan cara pendinginan, pembekuan, pengasapan, pengasinan (curing), pengeringan, dan sebagainya. (Buckle, 1987)

Tabel 2. Komposisi gizi daging tiap 100 gram daging yang diawetkan

No	Kandungan Gizi	Komposisi		
		Daging Asap	Dendeng	Ikan Asin
1	Kalori (Kal)	191,00	433,00	193
2	Protein (%)	32,00	55,00	42,00
3	Lemak (gr)	6,00	9,00	1,50
4	Kalsium (mg)	15,00	30,00	200,00
5	Fosfor (mg)	300,00	370,00	300,00
6	Besi (mg)	5,00	5,10	2,50
7	Vitamin A (SI)	20,00	-	-
8	Vitamin B1 (mg)	0,12	0,10	0,01
9	Air (%)	60,00	25,00	40,00
10	Bagian yang dapat dimakan / Bydd (%)	100	100	70

Sumber : Ahmad Z., 2004.

2.1.5. Keempukan Daging

Keempukan dan tekstur daging merupakan salah satu penilaian mutu dari daging yang dinyatakan dengan sifat mudahnya dikunyah. Faktor – faktor yang mempengaruhi keempukan daging digolongkan menjadi dua, yaitu :

- Faktor antemortem, seperti genetik (bangsa, spesies dan fisiologi), faktor umur, jenis kelamin dan stress
- Faktor postmortem, yang meliputi refrigerasi, pelayuan dan pembekuan, termasuk faktor temperatur dan lama penyimpanan.

Menurut penelitian para ahli genetika, paling sedikit 50% dari faktor yang menentukan sifat keempukan daging adalah faktor genetika atau faktor keturunan. Pemberian makanan ternak yang baik juga dapat meningkatkan keempukan daging, hanya kadang – kadang masih banyak lemak yang harus dilepaskan dari dagingnya. (Winarno, 1997)

Keempukan daging banyak ditentukan sedikit – tidaknya oleh tiga komponen daging, yaitu struktur miofibril dan status kontraksinya, kandungan jaringan ikat dan tingkatan ikatan silangnya serta daya ikat air oleh protein daging dan jus daging. (Winarno, 1997)

Kesan keempukan secara keseluruhan meliputi tekstur dan melibatkan tiga aspek (Lawrie, 1979) pertama, kemudahan awal penetrasi gigi ke dalam daging, kedua mudahnya daging dikunyah menjadi fragmen atau potongan – potongan yang lebih kecil dan yang ketiga adalah jumlah residu yang tertinggal setelah pengunyahan (Winarno, 1997)

Pada prinsipnya keempukan daging dapat ditentukan secara subyektif dan obyektif. Penentuan keempukan atau kealotan daging dengan metode subyektif dapat dilakukan secara sederhana dengan menggunakan cara struktur dan non struktur (American et.al., 1965), atau dengan cara yang lebih canggih atau kompleks, yaitu uji panel cita rasa atau panel taste (Cover et.al., 1962). Sedangkan pengujian keempukan secara obyektif dapat dilakukan dengan cara mekanik, termasuk pengujian kompresi (indikasi kealotan jaringan ikat), daya putus (indikasi kealotan miofibril), adhesi (indikasi kekuatan jaringan ikat) dan susut masak (sensitive terhadap perubahan jus daging). (Winarno,1997)

2.2. Gula Tetes (molasses)

Gula adalah suatu istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa, gula yang diperoleh dari bit atau tebu.

(Buckle, 1987)

Gula banyak digunakan dalam pengawetan buah – buahan dan sayur – sayuran dan sebagai bumbu untuk produk – produk daging. Sukrosa, glukosa, gula invert dan madu semuanya dapat dipakai dalam berbagai teknik pengawetan bahan pangan. Daya larut yang tinggi dari gula, kemampuan mengurangi keseimbangan kelembapan relative (ERH) dan mengikat air adalah sifat – sifat yang menyebabkan gula digunakan dalam pengawetan bahan pangan. (Buckle, 1987)

Pada pengawetan bahan pangan, gula yang digunakan sebagai bahan pengawet dan efektif dipakai untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme adalah 3 % atau 3 gram / kg bahan ([http:// www.IPTEK.net](http://www.IPTEK.net))

Selain hasil utama dari industri gula yang dapat digunakan untuk pengawet bahan makanan, hasil samping industri gula (tetes atau molasses) juga dapat digunakan untuk pengawet daging. Tetes atau molasses merupakan cairan kental sisa pengambilan sukrosa dari masakan induk dalam industri gula. Tetes merupakan hasil samping industri gula yang dapat diolah menjadi beberapa produk seperti gula cair, penyedap makanan (MSG), alcohol dan dry yeast untuk roti, protein sel tunggal (PST), pakan ternak, asam sitrat dan asam asetat.

(http://www.KPBPTPN.co.id/produk/molasses_i.html)

Pemanfaatan tetes, selain digunakan untuk produk – produk olahan, juga dapat digunakan sebagai bahan untuk pengawetan daging, hal ini dikarenakan tetes masih mengandung gula sebesar (50 - 60) %.

(http://www.KPBPTPN.co.id/produk/molasses_i.html)

2.3. Pengawetan Daging Sapi Dengan Menggunakan Tetes (Molasses)

Pada penelitian terdahulu menunjukkan bahwa jumlah tetes yang digunakan untuk pengawetan daging sapi sangat berpengaruh terhadap kualitas daging sapi yang diawetkan. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya total gula dan total protein serta rendahnya kadar air yang terdapat pada daging sapi yang diawetkan. Semakin besar konsentrasi tetes yang digunakan maka kualitas daging yang diawetkan semakin baik. (Ahmad zukkifli, 2004)

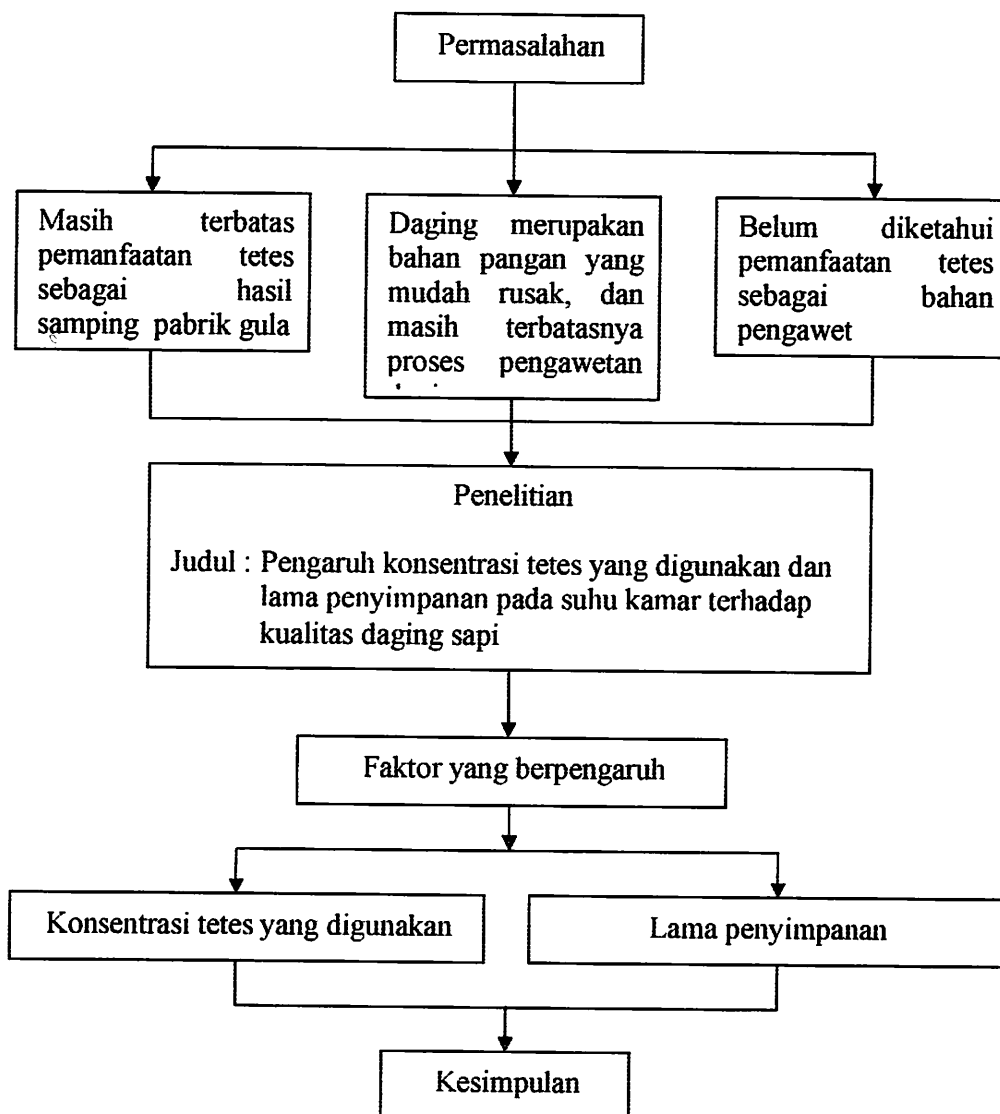
Selain berat tetes yang digunakan, waktu perendaman daging sapi dalam tetes juga mempengaruhi kualitas daging sapi yang diawetkan. Semakin lama daging direndam dalam larutan gula tetes, maka daging yang diawetkan juga mempunyai kualitas yang baik. (Ahmad zulkifli, 2004)

Untuk mencoba mendapatkan kualitas daging sapi yang lebih baik lagi, maka berat tetes yang digunakan pada penelitian kali ini dibuat lebih besar dari pada penelitian terdahulu, selain itu lama penyimpanan daging sapi juga digunakan bervariasi untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas daging sapi.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

Untuk mengetahui permasalahan yang ada, sehingga dilakukan penelitian, yang dapat dilihat pada skema permasalahan dibawah ini:



Metode yang kami gunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yang menggunakan pengaruh konsentrasi tetes yang digunakan dan lama penyimpanan pada suhu kamar terhadap kualitas daging sapi yang dihasilkan pada proses pengawetan. Adapun urutan pengerjaannya adalah sebagai berikut :

1. Studi pustaka, eksperimen dan statistik
2. Variabel yang digunakan
3. Tempat dan waktu penelitian
4. Persiapan bahan dan alat
5. Penelitian laboratorium
 - Diagram proses
 - Prosedur penelitian
 - Prosedur analisa

3.2. Studi Pustaka, Eksperimen Dan Statistik

Pada penelitian ini terdapat 3 (tiga) metode yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian, yaitu :

a. Studi Pustaka

Bertujuan sebagai landasan teori dan prosedur penelitian yang akan digunakan

b. Studi Eksperimen

Bertujuan untuk memperoleh data – data yang kemudian diolah untuk mendapatkan kesimpulan, serta membandingkan dengan teori yang ada.

c. Studi Statistik

Bertujuan untuk mengetahui perbedaan – perbedaan pada setiap variable yang digunakan

3.3. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisa Gula Dan Pangan ITN Malang pada bulan Juli 2005.

3.4. Variabel Penelitian

3.4.1. Variabel Tetap

- lama perendaman : 60 menit
- pH daging : 5,3
- temperature : 25 °C

3.4.2. Variabel berubah

- berat tetes : 5%, 6%, 7%
- lama penyimpanan : 12 jam, 24 jam, 48 jam

3.5. Persiapan Alat Dan Bahan

3.5.1. Alat untuk penelitian

- tempat untuk mencuci
- baskom untuk merendam
- plastic untuk penyimpanan
- penggaris untuk pengukuran

3.5.2. Alat untuk analisa

- labu ukur
- *bekerglass*
- Erlenmeyer
- thermometer
- pipet volume
- pipet tetes
- cawan petri
- oven
- tabung reaksi
- waterbath
- corong
- kertas saring
- neraca analitik
- spektrofotometer
- kuvet
- labu Kjeldahl
- soxhlet
- coloni counter
- mikroskop
- alat pengukur keempukan daging

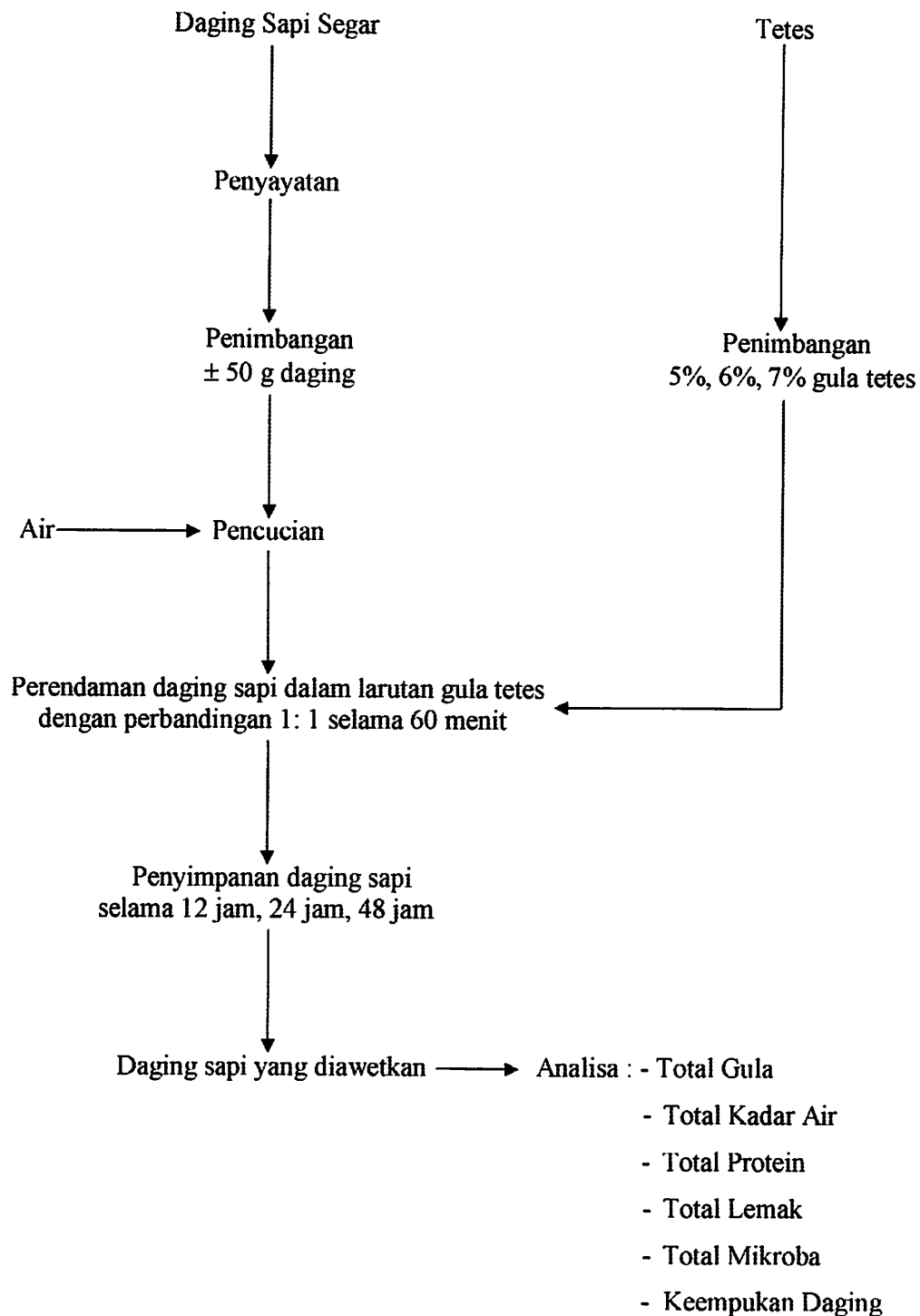
3.5.3. Bahan untuk penelitian

- Daging segar
- Gula tetes

3.5.4. Bahan untuk analisa

- Aquadest
- Asam sulfat
- Pereaksi Antron
- Natrium hidroksida
- Natrium tiosulfat
- Natrium sulfat
- Perak oksida
- Asam borat
- Indicator metil merah dan metilen blue
- Asam klorida
- Petroleum ether
- Media PCA (Plate Count Agar) atau media agar

3.6. Diagram Proses Pengawetan Daging Sapi Dengan Menggunakan Tetes



3.7. Penelitian Laboratorium

3.7.1. Prosedur Pengawetan

- Memotong dan menimbang ± 50 gram daging sapi segar
- Kemudian dilakukan pencucian dengan menggunakan air yang mengalir untuk membersihkan kotoran yang menempel pada permukaan daging
- Menimbang gula tetes 5%, 6%, 7%
- Mengencerkannya dengan aquadest sampai diperoleh berat larutan 50 gram
- Merendam daging sapi yang sudah bersih kedalam larutan gula tetes yang sudah disiapkan selama 60 menit
- Setelah 60 menit disimpan dengan waktu penyimpanan 12 jam, 24 jam dan 48 jam pada suhu kamar
- Melakukan analisa terhadap daging yang sudah diawetkan

3.7.2. Prosedur Analisa

1. Prosedur Analisa Kadar Air, Dengan Cara Pemanasan (Sudarmadji. 1984)

- Menimbang sample yang telah berupa serbuk atau bahan yang sudah dihaluskan sebanyak 1 – 2 gram dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya
- Kemudian keringkan dalam oven pada suhu $100 - 105^{\circ}\text{C}$ selama 3 – 5 jam tergantung dari bahannya. Kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam oven selama 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai terjadi berat konstan (selisih penimbangan berturut – turut adalah 0,2 mg)

- Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan

$$\text{Rumus : Total Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100 \%$$

2. Prosedur Analisa Total Gula (Anton Apriyanto. 1989)

A. Membuat Kurva Standart

- Membuat larutan glukosa standart 0,2 mg/mL (melarutkan 200 mg glukosa dalam 100 mL air)
- Memipet 10 mL larutan glukosa dan mengencerkannya sampai 100 mL
- Memipet larutan standart glukosa kedalam 5 tabung reaksi, masing – masing 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL dan satu tabung yang tersisa diisi dengan aquadest sebanyak 1 mL (untuk larutan blanko)
- Menambahkan 5 mL pereaksi Antron kedalam masing – masing tabung reaksi (pereaksi Antron 0,1 % dalam asam sulfat pekat)
- Menutup tabung reaksi dan mengocoknya sampai homogen
- Memanaskan dalam waterbath pada suhu 100⁰C selama 12 menit
- Mendinginkan larutan dengan air yang mengalir
- Memipet larutan ke dalam kuvet dan membaca absorbansinya pada 630 nm

B. Penentuan Glukosa Pada Larutan Sample

- Menyiapkan sample dan menambahkannya dengan aquadest sebanyak 100 mL
- Menyaring larutan dengan menggunakan kertas saring, kemudian mengambil 1 mL sample dan mengencerkannya dalam 10 mL aquadest sampai pengenceran 100 kali

- Mengambil sample sebanyak 1 mL dan memasukkannya kedalam tabung reaksi (5 tabung reaksi, masing – masing 1 mL)
- Menambahkan 5 mL pereaksi Antron kedalam masing – masing tabung reaksi (pereaksi Antron 0,1 % dalam asam sulfat pekat)
- Menutup tabung reaksi dan mengocoknya sampai homogen
- Memanaskan dalam waterbath pada suhu 100⁰C selama 12 menit
- Mendinginkan larutan dengan air yang mengalir
- Memipet larutan ke dalam kuvet dan membaca absorbansinya pada 630 nm
- Total gula dapat ditentukan berdasarkan persamaan kurva standart dengan

$$\text{Rumus : Total gula (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi lar sampel x pengenceran}}{1.000.000} \times 100\%$$

3. Prosedur Analisa Total Protein Dengan Cara Semi – Mikro - Kjeldahl (Sudarmadji,1984)

- Ambil 10 ml larutan protein, masukkan ke dalam labu takar 100 ml dan mengencerkan dengan aquadest sampai tanda batas
- Ambil 10 ml larutan ini, masukkan ke dalam labu Kjeldahl 500 ml dan tambahkan 10 ml H₂SO₄ (93 – 98 % bebas N). Tambahkan 5 gram campuran Na₂SO₄ – HgO (20 : 1) untuk katalisator
- Didihkan sampai jernih dan lanjutkan pendidihan 30 menit lagi. Setelah dingin cucilah dinding dalam labu Kjeldhal dengan aquadest dan didihkan lagi selama 30 menit
- Setelah dingin tambahkan 140 ml aquadest dan tambahkan 35 ml larutan NaOH – Na₂S₂O₃ dan beberapa butiran zink

- Kemudian lakukan distilasi, dimana distilat ditampung sebanyak 100 ml dalam Erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan jenuh asam borat dan beberapa tetes indikator methyl merah/ metilen biru
- Titrasi larutan yang diperoleh dengan 0,02 N HCl
- Hitung total N atau % protein dalam contoh

$$\text{Rumus : Jumlah N total (mg/ml)} = \frac{\text{ml HCl} \times \text{N HCl}}{\text{ml larutan contoh}} \times 14,008 \times f \times 100 \%$$

4. Prosedur Analisa Total Lemak Dengan Soxhlet (Sudarmadji, 1984)

- Timbang dengan teliti 2 gram bahan yang telah dihaluskan (sebaiknya yang kering dan lewat 40 mesh) campur dengan pasir yang telah dipijarkan sebanyak 8 gram dan masukkan ke dalam tabung ekstraksi soxhlet dalam thimble
- Alirkan air pendingin melalui kondensor
- Pasang tabung ekstraksi pada alat distilasi soxhlet dengan pelarut petroleum ether secukupnya selama 4 jam, setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ekstraksi dilanjutkan lagi selama 2 jam dengan pelarut yang sama
- Petroleum ether yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan ke dalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya, kemudian uapkan dengan penangas air sampai agak pekat. Teruskan pengeringan dalam oven pada suhu 100 °C sampai berat konstan
- Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.

$$\text{Rumus : Total Lemak (\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100 \%$$

5. Prosedur Penentuan Jumlah Mikroorganisme (Badan Standarisasi Nasional)

A. Homogenisasi Contoh Makanan Bentuk Padat (Daging)

- Timbang 10 gram sample (daging)
- Haluskan sample dengan menggunakan blender
- Tambahkan 100 ml larutan pengencer (aquadest), sampai diperoleh pengenceran 1:10
- Kocok sampai homogen
- Encerkan dengan pengenceran yang diperlukan

B. Prosedur Pemeriksaan Mikroorganisme Dengan Metode TPC (Total Plate Count)

- Lakukan persiapan dan homogenisasi contoh
- Pipet 1 ml dari masing – masing pengenceran ke dalam cawan Petri steril
- Ke dalam setiap cawan Petri tuangkan sebanyak 12 – 15 ml media PCA (Plate Count Agar) atau media agar yang telah dicairkan yang besuhu 45 ± 1 °C dalam waktu 15 menit dari pengenceran pertama
- Goyangkan cawan Petri dengan hati – hati (putar dan goyangkan ke depan dan ke belakang serta ke kanan dan ke kiri) hingga contoh tercampur rata dengan perbenihan
- Biarkan hingga campuran dalam cawan Petri membeku
- Masukkan semua cawan Petri dengan posisi terbalik ke dalam lemari pengeram (inkubator) dan inkubasikan pada suhu 35 ± 1 °C selama 24 – 48 jam

- Catat pertumbuhan koloni pada setiap cawan yang mengandung 25 – 250 koloni setelah 48 jam
- Hitung angka lempeng total dalam 1 gram atau 1 ml contoh dengan mengalikan jumlah rata – rata koloni dalam cawan dengan factor pengenceran yang digunakan (sesuai)

$$\text{Rumus : Jumlah koloni per mL} = \text{jml koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

6. Prosedur Analisa Keempukan Daging

- Mengukur ketebalan daging yang sudah diawetkan (ketebalan awal)
- Meletakkan daging yang sudah diukur ketebalannya pada dasar alat pengukur keempukan daging
- Memposisikan jeruji tepat ditengah – tengah daging
- Menjatuhkan beban seberat 100 gram dari ketinggian 25 cm tepat diatas jeruji
- Menentukan keempukan daging dengan cara mengukur kedalaman jeruji yang menembus daging (keempukan akhir)

$$\text{Rumus : Tingkat keempukan daging (\%)} = \frac{\text{keempukan akhir}}{\text{ketebalan awal}} \times 100 \%$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

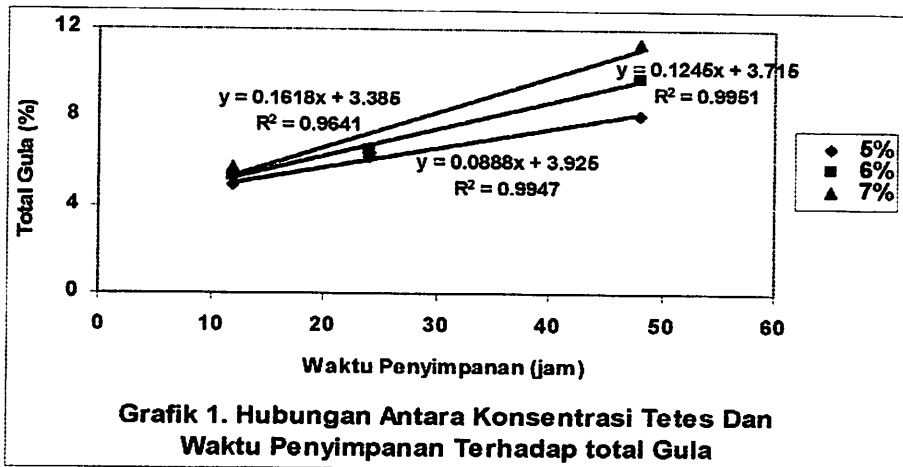
Data – data yang disajikan penyusun merupakan data yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang dilakukan di Laboratorium Analisa Gula Dan Pangan ITN Malang dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhamadiyah Malang. Dari hasil analisa – analisa yang dilakukan tersebut, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

4.1.Pengaruh Konsentrasi Tetes Dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Total Gula Pada Daging Yang Sudah Diawetkan.

Pada Analisa total gula nilai yang didapatkan dari setiap perlakuan cenderung meningkat. Ini terlihat pada semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka nilai total gula akan semakin tinggi. Pada Tabel 4.2 ditunjukkan nilai rata – rata total gula pada daging yang sudah diawetkan.

Tabel 4.1a. Nilai rata – rata total gula pada daging yang sudah diawetkan kombinasi pengaruh konsentrasi tetes dan lama penyimpanan.

No	Waktu (jam)	Nilai Rerata Total Gula (%)		
		5 %	6 %	7 %
1	12	4,90	5,33	5,76
2	24	6,19	6,52	6,62
3	48	8,14	9,75	11,37



Dari grafik 1 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka nilai total gula akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena kandungan gula dalam tetes lebih besar daripada kandungan bahan lainnya. Selain itu dengan lamanya waktu penyimpanan maka akan semakin besar pula kadar gula pada tetes yang diserap oleh daging sehingga akan meningkatkan nilai total gulanya.

Tabel 4.1b. Data statistik total kadar gula

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	f_{hitung}	f_{tabel}	
					1 %	5 %
Konsentrasi	2	7,03	3,52	58,67**	6,01	3,55
Waktu simpan	2	93,29	46,65	777,5**	6,01	3,55
Interaksi	4	12	3	50**	4,58	2,93
Galat	18	1,11	0,06			
Total	26	113,43	53,23			

Hipotesis :

** = Adanya perbedaan nilai total gula antara konsentrasi tetes dan waktu penyimpanan

* = Tidak adanya perbedaan nilai total gula antara konsentrasi tetes dan waktu penyimpanan

Kesimpulan :

- Untuk konsentrasi : $f_{dihitung} > f_{0,01 (2,18)}$ dan juga $> f_{0,05 (2,18)}$, sehingga hipotesis (***) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi tetes 5 % nilai total gulanya berbeda dengan konsentrasi 6 % dan 7 %

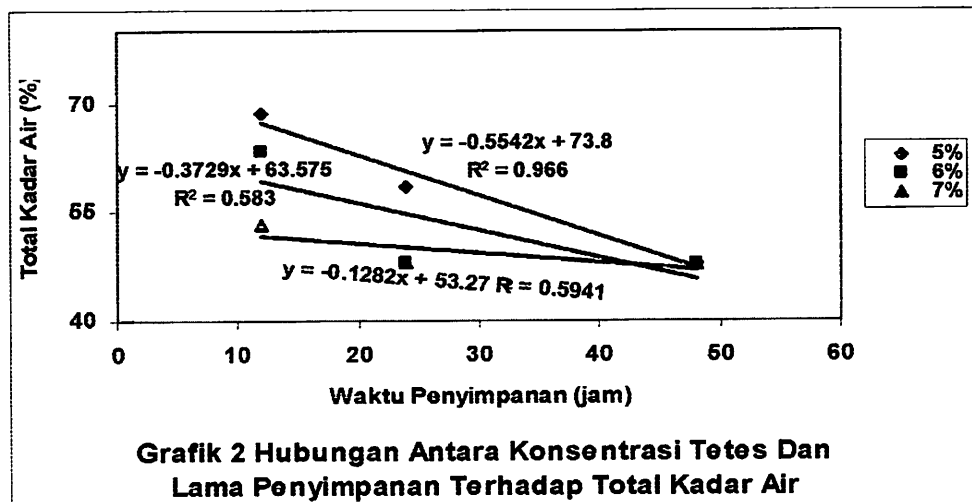
- Untuk Waktu : $f_{dihitung} > f_{0,01 (2,18)}$ dan juga $> f_{0,05 (2,18)}$, sehingga hipotesis (***) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada waktu penyimpanan 12 jam nilai total gulanya berbeda dengan waktu penyimpanan 24 jam dan 48 jam

4.2.Pengaruh Konsentrasi Tetes Dan Lama Penyimpanan Terhadap Total Kadar Air Pada Daging Yang Sudah Diawetkan

Pada analisa total kadar air nilai yang didapatkan dari setiap perlakuan cenderung menurun. Ini terlihat pada semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan maka nilai total kadar air akan semakin kecil. Pada tabel 4.2 ditunjukkan nilai rata – rata total kadar air pada daging yang sudah diawetkan.

Tabel 4.2a. Nilai rata – rata total kadar air pada daging yang sudah diawetkan kombinasi pengaruh konsentrasi tetes dan lama penyimpanan.

No	Waktu (jam)	Nilai Rerata Total Kadar Air (%)		
		5 %	6 %	7 %
1	12	68,59	63,47	53,20
2	24	58,34	48,07	47,99
3	48	47,92	47,86	47,85



Dari grafik 2 menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan maka nilai total kadar air semakin kecil. Hal ini disebabkan karena gula yang terkandung dalam tetes bersifat menyerap air (peristiwa osmosis) sehingga jumlah air yang ada atau yang tersedia pada daging menjadi lebih sedikit, selain itu semakin lama waktu penyimpanan, maka penyerapan air oleh gula akan semakin besar sehingga kadar air pada daging menjadi lebih sedikit.

Tabel 4.2b. Data statistik total kadar air

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	f_{hitung}	f_{tabel}	
					1 %	5 %
Konsentrasi	2	337,32	168,66	26,89**	6,01	3,55
Waktu simpan	2	934,51	467,26	74,52**	6,01	3,55
Interaksi	4	243,76	60,94	9,72**	4,58	2,93
Galat	18	112,94	6,27			
Total	26	1628,53	703,13			

Hipotesis :

** = Adanya perbedaan nilai total gula antara konsentrasi tetes dan waktu penyimpanan

* = Tidak adanya perbedaan nilai total gula antara konsentrasi tetes dan waktu penyimpanan

Kesimpulan :

- Untuk konsentrasi : $f_{dihitung} > f_{0,01 (2,18)}$ dan juga $> f_{0,05 (2,18)}$, sehingga hipotesis (***) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi tetes 5 % nilai total kadar airnya berbeda dengan konsentrasi 6 % dan 7 %

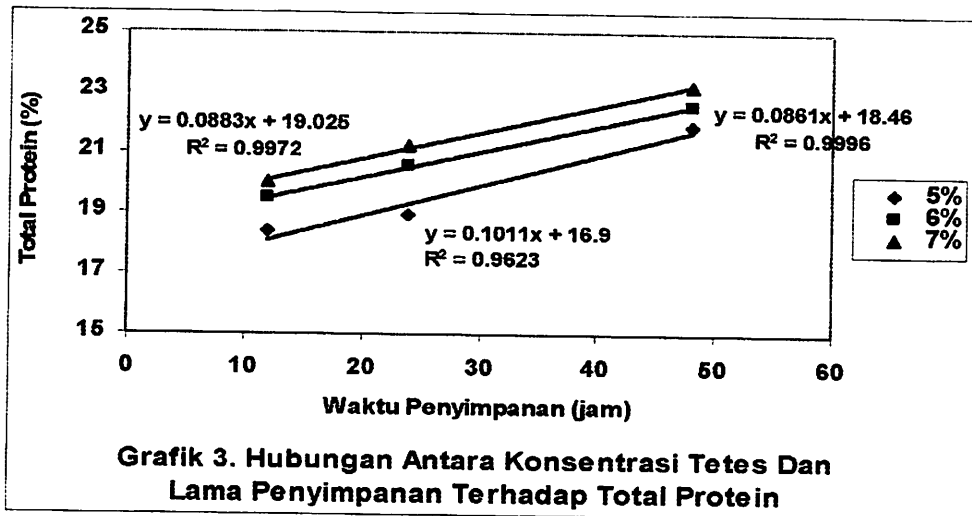
- Untuk Waktu : $f_{dihitung} > f_{0,01 (2,18)}$ dan juga $> f_{0,05 (2,18)}$, sehingga hipotesis (***) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada waktu penyimpanan 12 jam nilai total kadar airnya berbeda dengan waktu penyimpanan 24 jam dan 48 jam

4.3. Pengaruh Konsentrasi Tetes Dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Total Protein Pada Daging Yang Sudah Diawetkan

Pada Analisa total protein nilai yang didapatkan dari setiap perlakuan cenderung meningkat, tetapi peningkatannya tidak terlalu signifikan. Dari hasil analisa nilai total kadar protein berkisar antara 18,39 % - 23,23 %. Pada perlakuan pertama dengan konsentrasi tetes 5 % didapatkan nilai total protein yang rendah, yaitu rata – rata 18,39 % sedangkan pada konsentrasi tetes 6 % dan 7 % nilai total protein lebih tinggi, berturut – turut 19,47 % dan 20,02 %. Pada tabel 4.3 ditunjukkan nilai rata – rata total protein pada daging yang sudah diawetkan.

Tabel 4.3a. Nilai rata – rata total protein pada daging yang sudah diawetkan kombinasi pengaruh konsentrasi tetes dan lama penyimpanan.

No	Waktu (jam)	Nilai Rerata Total Protein (%)		
		5 %	6 %	7 %
1	12	18,39	19,47	20,02
2	24	18,91	20,56	21,24
3	48	21,89	22,58	23,23



Dari grafik 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka nilai total kadar protein semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan teori yang ada dimana semakin tinggi kandungan gula dalam bahan (dalam hal ini gula yang dimaksud adalah sukrosa, bukan gula pereduksi) maka kemungkinan terjadinya reaksi browning lebih kecil, karena reaksi browning terjadi antara protein dan gula pereduksi bukan sukrosa, sehingga protein yang ada tidak mengalami perubahan secara signifikan, selain itu penyimpanan yang dilakukan pada suhu kamar tidak menyebabkan protein terdenaturasi, sehingga kandungan protein pada daging yang sudah diawetkan tinggi.

Tabel 4.3b. Data statistik total kadar protein

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	f_{hitung}	f_{tabel}	
					1 %	5 %
Konsentrasi	2	14,01	7,005	53,88**	6,01	3,55
Waktu simpan	2	51,05	25,52	196,31**	6,01	3,55
Interaksi	4	0,882	0,22	1,69	4,58	2,93
Galat	18	2,298	0,13			
Total	26	68,24	32,88			

Hipotesis :

** = Adanya perbedaan nilai total gula antara konsentrasi tetes dan waktu penyimpanan

* = Tidak adanya perbedaan nilai total gula antara konsentrasi tetes dan waktu penyimpanan

Kesimpulan :

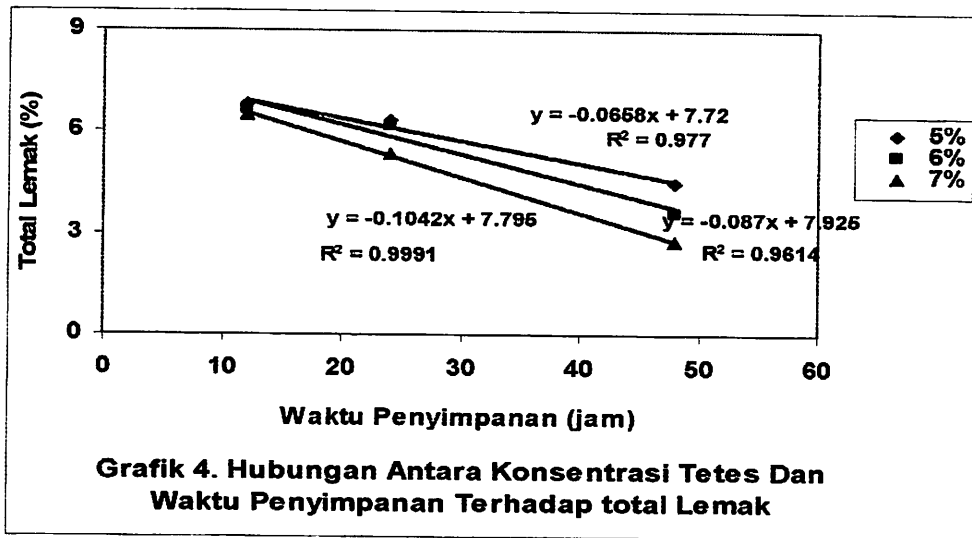
- Untuk konsentrasi : $f_{dihitung} > f_{0,01 (2,18)}$ dan juga $> f_{0,05 (2,18)}$, sehingga hipotesis (***) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi tetes 5 % nilai total kadar proteinnya berbeda dengan konsentrasi 6 % dan 7 %
- Untuk Waktu : $f_{dihitung} > f_{0,01 (2,18)}$ dan juga $> f_{0,05 (2,18)}$, sehingga hipotesis (***) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada waktu penyimpanan 12 jam nilai total kadar proteinnya berbeda dengan waktu penyimpanan 24 jam dan 48 jam

4.4. Pengaruh Konsentrasi Tetes Dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Total Lemak Pada Daging Yang Sudah Diawetkan

Pada analisa total lemak nilai yang didapatkan dari setiap perlakuan cenderung menurun, ini terlihat pada perlakuan pertama dengan konsentrasi tetes 5 % mempunyai nilai rata – rata total lemak yang tinggi, yaitu 6,79 %, sedangkan pada konsentrasi tetes 6 % dan 7 % mempunyai nilai rata – rata total lemak yang lebih rendah, yaitu berturut – turut 6,64 % dan 6,50 %. Pada tabel 4.4 ditunjukkan nilai rata – rata total lemak pada daging yang sudah diawetkan.

Tabel 4.4a. Nilai rata – rata total lemak pada daging yang sudah diawetkan kombinasi pengaruh konsentrasi tetes dan lama penyimpanan

No	Waktu (jam)	Nilai Rerata Total Lemak (%)		
		5 %	6 %	7 %
1	12	6,79	6,64	6,50
2	24	6,35	6,20	5,36
3	48	4,49	3,63	2,77



Dari grafik 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka nilai total lemak semakin rendah. Hal ini disebabkan karena konsentrasi gula dalam larutan awetan lebih tinggi daripada kadar airnya sehingga gula yang larut dalam larutan awetan lebih sedikit. Dengan semakin sedikitnya gula yang larut dalam larutan awetan, maka kadar lemak juga semakin rendah, karena lemak yang terikat pada gula yang larut pada larutan awetan lebih sedikit. Selain itu waktu penyimpanan juga mempengaruhi kadar lemak, dimana semakin lama waktu penyimpanan, maka akan semakin sedikit kadar lemak yang ada dalam suatu bahan. Penyimpanan yang cukup lama dapat menyebabkan reaksi oksidasi lemak menjadi aldehid, asam – asam dan keton yang dapat menyebabkan ketengikan

Tabel 4.4b. Data statistik total kadar lemak

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	f_{hitung}	f_{tabel}	
					1 %	5 %
Konsentrasi	2	4,60	2,30	6,05**	6,01	3,55
Waktu simpan	2	44,99	22,49	59,18**	6,01	3,55
Interaksi	4	1,68	0,42	1,10	4,58	2,93
Galat	18	6,87	0,38			
Total	26	58,14	25,59			

Hipotesis :

** = Adanya perbedaan nilai total gula antara konsentrasi tetes dan waktu penyimpanan

* = Tidak adanya perbedaan nilai total gula antara konsentrasi tetes dan waktu penyimpanan

Kesimpulan :

- Untuk konsentrasi : $f_{dihitung} > f_{0,01 (2,18)}$ dan juga $> f_{0,05 (2,18)}$, sehingga hipotesis (**) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada waktu penyimpanan 12 jam nilai total kadar lemaknya berbeda dengan waktu penyimpanan 24 jam dan 48 jam

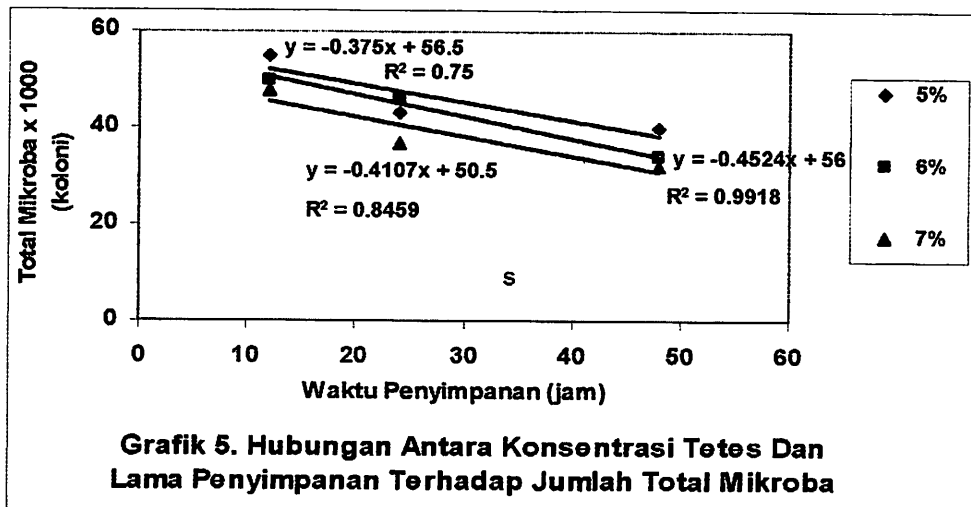
- Untuk Waktu : $f_{dihitung} > f_{0,01 (2,18)}$ dan juga $> f_{0,05 (2,18)}$, sehingga hipotesis (**) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada waktu penyimpanan 12 jam nilai total kadar lemaknya berbeda dengan waktu penyimpanan 24 jam dan 48 jam

4.5. Pengaruh Konsentrasi Tetes Dan Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba Pada Daging Yang Sudah Diawetkan

Pada Analisa Total Mikroba (TPC) nilai yang didapatkan cenderung menurun dan berkisar antara 55×10^3 – 31×10^3 . Pada Perlakuan pertama dengan konsentrasi tetes 5% memiliki total mikroba lebih banyak, yaitu 55×10^3 , sedangkan pada konsentrasi tetes 6 % dan 7 % memiliki total mikroba lebih sedikit, yaitu berturut – turut 50×10^3 dan 48×10^3 . Pada tabel 4.5 ditunjukkan nilai total mikroba pada daging yang sudah diawetkan.

Tabel 4.5. Nilai total mikroba pada daging yang sudah diawetkan kombinasi pengaruh konsentrasi tetes dan lama penyimpanan

No	Waktu (jam)	Total Mikroba $\times 10^3$ (koloni)		
		5 %	6 %	7 %
1	12	55	50	48
2	24	43	46	37
3	48	40	34	31



Dari grafik 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka jumlah total mikroba semakin kecil. Hal ini disebabkan karena semakin tingginya konsentrasi tetes yang digunakan, maka kandungan gula yang ada pada larutan awetan akan semakin besar, sehingga sebagian air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroba, dan aktivitas air (a_w) dari bahan pangan berkurang.

Menurut Buckle, 1987 pengaruh konsentrasi gula pada a_w bukan satu – satunya yang mengendalikan pertumbuhan berbagai mikroba, karena bahan – bahan dasar yang mengandung komponen yang berbeda – beda tetapi dengan nilai a_w yang sama dapat menunjukkan ketahanan yang berbeda – beda terhadap kerusakan karena mikroba.

Menurut Winarno Dan Fardiaz, 1980 apabila bakteri, ragi atau kapang ditempatkan dalam larutan gula pekat, dengan kadar air 30 – 40 % maka air didalam sel akan keluar menembus membrane dan mengalir kedalam larutan gula.

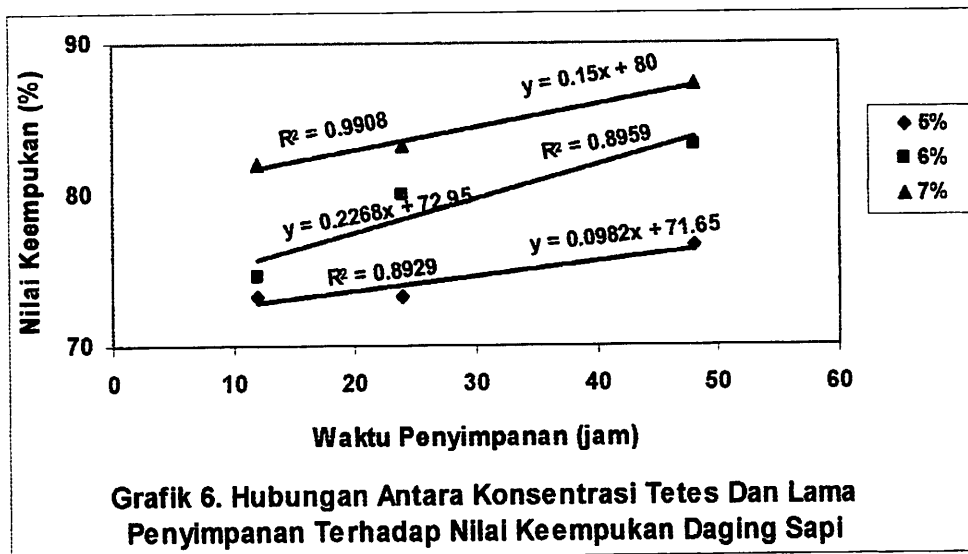
Hal ini dikenal sebagai peristiwa osmosis, dimana dalam keadaan ini sel mikroba akan mengalami hambatan dalam perkembangbiakannya.

4.6. Pengaruh Konsentrasi Tetes Dan Lama Penyimpanan Terhadap Tingkat Keempukan Pada Daging Yang Diawetkan

Pada Analisa keempukan daging nilai yang didapat cenderung meningkat, dimana semakin tinggi nilai keempukannya menunjukkan bahwa daging tersebut semakin empuk (lunak). Dari hasil analisa nilai keempukan daging berkisar antara 73,3 % - 87,3 %. Pada perlakuan pertama dengan konsentrasi tetes 5 % didapatkan nilai rata – rata keempukan daging 73,3 % sedangkan pada konsentrasi tetes 6 % dan 7 % nilai keempukan daging lebih tinggi, yaitu berturut – turut 74,6 % dan 86,6 %. Pada tabel 4.6 ditunjukkan nilai rata – rata keempukan pada daging yang sudah diawetkan.

Tabel 4.6. Nilai rata – rata keempukan pada daging yang sudah diawetkan pengaruh kombinasi konsentrasi tetes dan lama penyimpanan

No	Waktu (jam)	Nilai Rerata Keempukan Daging (%)		
		5 %	6 %	7 %
1	12	73,3	74,6	86,6
2	24	73,3	80,0	82,0
3	48	76,6	83,3	87,3



Dari grafik 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka tingkat keempukan daging semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena kandungan gula yang tinggi dapat digunakan sebagai bahan pengawet, selain itu dapat juga mempengaruhi tekstur dan keempukan dari suatu bahan (dalam hal ini daging). Jadi semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan, kandungan gula dalam larutan awetan juga semakin tinggi sehingga dapat meningkatkan tingkat keempukan pada daging sapi yang diawetkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Perlakuan konsentrasi tetes yang digunakan dan lama penyimpanan pada suhu kamar berpengaruh pada kualitas daging sapi yang diawetkan, ditinjau dari total gula, total kadar air, total protein, total lemak, total mikroba dan keempukan

Dari hasil analisa dan penelitian yang dilakukan, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Total gula

- Semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka akan meningkatkan nilai total gula pada daging yang sudah diawetkan

2. Total Kadar Air

- Semakin tinggi konsentrasi tetes yang yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka akan menurunkan nilai total kadar air pada daging yang sudah diawetkan.

3. Total Protein

- Semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka akan meningkatkan nilai total protein pada daging yang sudah diawetkan

4. Total Lemak

- Semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka akan menurunkan nilai total lemak pada daging yang sudah diawetkan

5. Total Mikroba

- Semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka akan menurunkan jumlah total mikroba pada daging yang sudah diawetkan.

6. Keempukan Daging

- Semakin tinggi konsentrasi tetes yang digunakan dan semakin lama waktu penyimpanan, maka tingkat keempukan daging yang sudah diawetkan semakin tinggi.

Hasil terbaik dari penelitian pengawetan daging sapi dengan menggunakan tetes diperoleh pada perlakuan yang menggunakan konsentrasi tetes 7 % dan waktu penyimpanan 48 jam, dengan hasil sebagai berikut :

1. Total Gula = 11,37 %
2. Total Kadar Air = 47,85 %
3. Total Protein = 23,23 %
4. Total Lemak = 2,77 %
5. Total Mikroba = 31×10^3 koloni/mL
6. Keempukan Daging = 87,3 %

5.2. Saran

Didalam pengawetan daging dengan menggunakan tetes, terdapat faktor – faktor yang mempengaruhi kerusakan pada daging, salah satunya adalah suhu penyimpanan. Untuk itu diperlukan penelitian lanjutan tentang bagaimana pengaruh suhu penyimpanan terhadap kualitas daging sapi yang diawetkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto Anton, dkk. 1989. **Analisis Pangan**. IPB Press. Bogor
- Buckle, et.al.1987. **Ilmu Pangan**. UI press. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. **Petunjuk Pengambilan Contoh Padatan**.
Standart Nasional Indonesia. Jakarta.
- Hadiwiyoto suwedo. 1993. **Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan jilid I**.
Liberty. Yogyakarta.
- Ipteknet. 2004. **Teknologi Pengolaahan Pangan, Pengawetan dan Bahan
Kimia**. [Http//www.IPTEK.net](http://www.IPTEK.net)
- Molasses and Ethanol. 2004. **Minyak Tetes**. [Http//www.molasses and ethanol.html](http://www.molasses and ethanol.html).
- Purnomo Hari. 1995. **Aktivitas Air Dan Peranannya Dan Pengawetan Pangan**.
UI press. Jakarta.
- Purnomo Hari. 1996. **Dasar – dasar Pengolahan Dan Pengawetan Daging**. UI
press. Jakarta.
- Padwaminata. 1997. **Kimia Makanan**. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Soeparno, Ir. Dr. 1992. **Ilmu dan Teknologi Daging**. Fakultas Peternakan.
Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Sudarmadji. 1997. **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian**.
Liberty. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan Dan Gizi**. Gramedia. Jakarta.

APPENDIK

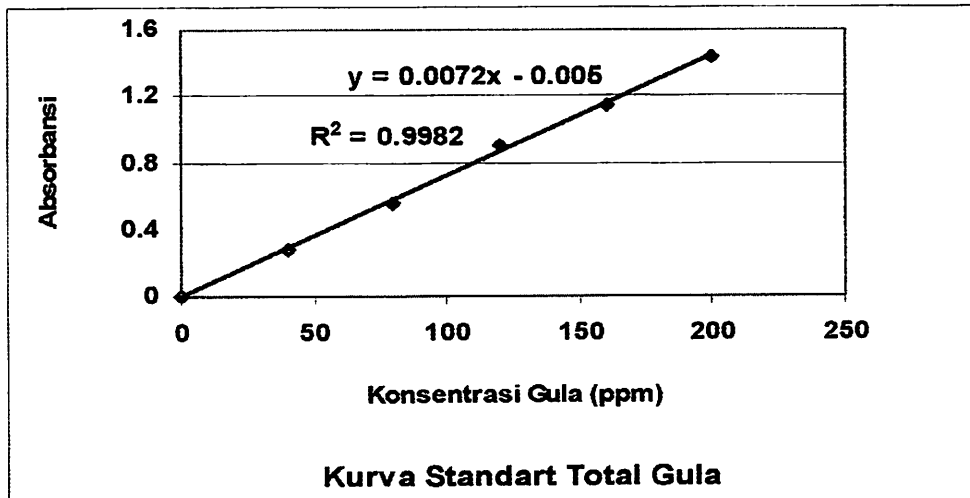
1. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Gula Pada Daging Yang Sudah Diawetkan

a. Data analisa total gula

Konsentrasi tetes (%)	Waktu penyimpanan (jam)			Total
	12	24	48	
5	6,44	5,48	8,36	
	6,89	5,13	8,11	
	6,54	5,39	7,95	
Subtotal	19,87	16,0	24,42	60,29
6	6,12	5,16	9,94	
	6,30	4,54	9,89	
	6,15	5,01	9,42	
Subtotal	18,57	14,71	29,25	62,53
7	5,80	6,75	11,55	
	5,71	6,32	11,68	
	5,78	6,48	10,89	
Subtotal	17,29	19,55	34,12	70,96
Total	55,73	50,26	87,79	193,78

b. Contoh perhitungan total gula

Perhitungan pada konsentrasi tetes 7 % dan lama penyimpanan 48 jam



Diketahui : - Konsentrasi larutan sample = 46,2 ppm

- Pengenceran = 2500 X

- Persamaan Regresi Linier = $Y = 0,0072x - 0,005$

$$\text{Rumus : Total Gula (\%)} = \frac{\text{konsentrasi lar sampel} \times \text{Pengenceran}}{1.000.000} \times 100\%$$

$$= \frac{46,2 \times 2500}{1.000.000} \times 100\%$$

$$= 11,55\%$$

c. Perhitungan Statistik Total Gula

$$\text{FK (Faktor Kuadrat)} = \frac{\left[\sum_{i=1}^r T_{i...} \right]^2}{N} = \frac{(60,29 + 62,53 + 70,96)^2}{27} = 1390,77$$

JKT = Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n x_{ijk}^2 - FK \\
 &= \{(6,64)^2 + (5,48)^2 + \dots + (6,48)^2 + (10,89)^2\} - 1390,77 \\
 &= 1504,202 - 1390,77 \\
 &= 113,43
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK konsentrasi} &= \frac{\sum_{i=1}^r T_{i..}^2}{cn} - FK \\
 &= \frac{(60,29)^2 + (62,53)^2 + (70,96)^2}{9} - 1390,77 \\
 &= 1397,80 - 1390,77 \\
 &= 7,03
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK waktu} &= \frac{\sum_{j=1}^c T_{.j.}^2}{rn} - FK \\
 &= \frac{(55,73)^2 + (50,26)^2 + (87,79)^2}{9} - 1390,77 \\
 &= 1484,06 - 1390,77 = 93,29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK interaksi} &= \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c T_{ij}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^r T_{i..}^2}{cn} - \frac{\sum_{j=1}^c T_{.j.}^2}{rn} + FK \\
 &= \frac{(19,87)^2 + (16)^2 + (24,42)^2 + \dots + (19,55)^2 + (34,12)^2}{3} \\
 &\quad - 1397,80 - 1484,06 + 1390,77 \\
 &= 1503,09 - 1397,80 - 1484,06 + 1390,77 \\
 &= 12
 \end{aligned}$$

JKG = Jumlah Kuadrat Galat

$$= JKT - JKB - JKK - JK(BK)$$

$$= 113,43 - 7,03 - 93,29 - 12$$

$$= 1,11$$

2. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Air Pada Daging Yang Sudah Diawetkan

a. Data Analisa Total Kadar Air

Konsentrasi tetes (%)	Waktu penyimpanan (jam)			Total
	12	24	48	
5	68,57	59,86	48,20	
	68,78	55,76	47,59	
	68,44	59,39	47,79	
Subtotal	205,79	175,01	143,76	524,56
6	64,22	51,14	46,73	
	62,27	42,73	50,02	
	63,91	50,33	46,79	
Subtotal	190,40	144,20	143,54	478,14
7	55,50	49,67	45,50	
	49,25	45,16	52,45	
	54,86	49,15	45,61	
Subtotal	159,61	143,98	143,56	447,15
Total	555,80	463,19	430,86	1449,85

b. Contoh Perhitungan Total Kadar Air

Perhitungan pada konsentrasi tetes 7 % dan lama penyimpanan 48 jam

Diketahui : - Berat sample awal = 2 gram

- Berat sampel akhir = 1,09 gram

$$\begin{aligned}\text{Rumus : Total Kadar Air (\%)} &= \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100 \% \\ &= \frac{2 \text{ gram} - 1,09 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100 \% = 45,50 \%\end{aligned}$$

c. Perhitungan Statistik Total Kadar Air

$$\text{FK (Faktor Kuadrat)} = \frac{\left[\sum_{i=1}^r T_{i\dots} \right]^2}{N} = \frac{(524,56 + 478,14 + 447,15)^2}{27} = 77854,26$$

JKT = Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}&= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n x_{ijk}^2 - \text{FK} \\ &= \{(68,57)^2 + (59,86)^2 + \dots + (49,15)^2 + (45,61)^2\} - 77854,26 \\ &= 79482,79 - 77854,26 \\ &= 1628,53\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK konsentrasi} &= \frac{\sum_{i=1}^r T_{i\dots}^2}{cn} - \text{FK} \\ &= \frac{(524,56)^2 + (478,14)^2 + (447,15)^2}{9} - 77854,26 \\ &= 78191,58 - 77854,26 \\ &= 337,32\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK waktu} &= \frac{\sum_{j=1}^c T_{j..}^2}{m} - \text{FK} \\
 &= \frac{(555,80)^2 + (463,19)^2 + (430,86)^2}{9} - 77854,26 \\
 &= 78788,77 - 77854,26 = 934,51
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK interaksi} &= \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c T_{ij}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^r T_{i..}^2}{cn} - \frac{\sum_{j=1}^c T_{.j.}^2}{m} + \text{FK} \\
 &= \frac{(205,79)^2 + (175,01)^2 + (143,76)^2 + \dots + (143,98)^2 + (143,56)^2}{3} \\
 &\quad - 78191,58 - 78788,77 + 77854,26 \\
 &= 79369,85 - 78191,58 - 78788,77 + 77854,26 \\
 &= 243,76
 \end{aligned}$$

JKG = Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned}
 &= \text{JKT} - \text{JKB} - \text{JKK} - \text{JK(BK)} \\
 &= 1628,53 - 337,32 - 934,51 - 243,76 \\
 &= 112,94
 \end{aligned}$$

3. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Protein Pada Daging Yang Sudah Diawetkan

a. Data Analisa Total Kadar Protein

Konsentrasi tetes (%)	Waktu penyimpanan (jam)			Total
	12	24	48	
5	18,41	19,12	21,97	
	17,97	18,61	21,65	
	18,80	19,18	22,07	
Subtotal	55,18	56,91	65,69	177,78
6	19,60	20,84	22,53	
	19,25	20,52	22,21	
	19,56	20,33	23,01	
Subtotal	58,41	61,69	67,75	187,85
7	20,22	21,41	23,11	
	19,88	21,10	22,78	
	19,95	21,20	23,81	
Subtotal	60,05	63,71	69,69	193,45
Total	173,64	182,31	203,13	559,08

b. Contoh Perhitungan Total Kadar Protein

Perhitungan pada konsentrasi tetes 7 % dan lama penyimpanan 48 jam

Diketahui : - Konsentrasi HCl = 0,02 N

- Volume HCl = 0,825 mL

- Volume larutan contoh = 10 mL

- Faktor pengenceran (f) = 10

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus : Jumlah N Total (\%)} &= \frac{\text{mL HCl} \times \text{N HCl}}{\text{mL larutan contoh}} \times 14,008 \times f \times 100 \% \\
 &= \frac{0,825 \text{ mL} \times 0,02 \text{ N}}{10 \text{ mL}} \times 14,008 \times 10 \times 100 \% \\
 &= 23,11 \%
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Statistik Total Kadar Protein

$$\text{FK (Faktor Kuadrat)} = \frac{\left[\sum_{i=1}^r T_{i...} \right]^2}{N} = \frac{(177,78 + 187,85 + 193,45)^2}{27} = 11576,68$$

JKT = Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n x_{ijk}^2 - \text{FK} \\
 &= \{(18,41)^2 + (19,12)^2 + \dots + (21,20)^2 + (23,81)^2\} - 11576,68 \\
 &= 11644,92 - 11576,68 \\
 &= 68,24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK konsentrasi} &= \frac{\sum_{i=1}^r T_{i...}^2}{cn} - \text{FK} \\
 &= \frac{(177,78)^2 + (187,85)^2 + (193,45)^2}{9} - 11576,68 \\
 &= 11590,69 - 11576,68 \\
 &= 14,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK waktu} &= \frac{\sum_{j=1}^c T_{j...}^2}{rn} - \text{FK} \\
 &= \frac{(173,64)^2 + (182,31)^2 + (203,13)^2}{9} - 11576,68
 \end{aligned}$$

$$= 11627,73 - 11576,68$$

$$= 51,05$$

$$\begin{aligned} \text{JK interaksi} &= \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c T_{ij}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^r T_{i.}^2}{cn} - \frac{\sum_{j=1}^c T_{.j}^2}{m} + \text{FK} \\ &= \frac{(55,18)^2 + (56,91)^2 + (65,69)^2 + \dots + (63,71)^2 + (69,69)^2}{3} \\ &\quad - 11590,69 - 11627,73 + 11576,68 \\ &= 0,882 \end{aligned}$$

JKG = Jumlah Kuadrat Galat

$$= \text{JKT} - \text{JKB} - \text{JKK} - \text{JK(BK)}$$

$$= 68,24 - 14,01 - 51,05 - 0,882$$

$$= 2,298$$

4. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Lemak Pada Daging Yang Sudah Diawetkan

a. Data Analisa Total Kadar Lemak

Konsentrasi tetes (%)	Waktu penyimpanan (jam)			Total
	12	24	48	
5	7,36	6,88	4,42	
	7,36	6,39	4,73	
	5,65	5,79	4,31	
Subtotal	20,37	19,06	13,46	52,89
6	7,20	6,72	3,27	

	7,04	6,06	4,07	
	5,69	5,86	3,56	
Subtotal	19,93	18,61	10,90	49,44
	7,04	5,57	2,10	
7	6,71	5,39	3,40	
	5,74	5,10	2,80	
Subtotal	14,73	15,50	13,64	43,87
Total	55,03	53,17	38,00	146,20

b. Contoh Perhitungan Total Kadar Lemak

Perhitungan pada konsentrasi tetes 7 % dan lama penyimpanan 48 jam

Diketahui : - Berat sample awal = 2 gram

- Berat sampel akhir = 1,958 gram

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus : Total lemak (\%)} &= \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100 \% \\
 &= \frac{2 \text{ gram} - 1,958 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100 \% \\
 &= 2,10 \%
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Statistik Total Kadar Lemak

$$\text{FK (Faktor Kuadrat)} = \frac{\left[\sum_{i=1}^r T_{i...} \right]^2}{N} = \frac{(52,89 + 49,44 + 43,87)^2}{27} = 791,65$$

JKT = Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n x_{ijk}^2 - \text{FK} \\
 &= \{(7,36)^2 + (6,88)^2 + \dots + (5,10)^2 + (2,80)^2\} - 791,65
 \end{aligned}$$

$$= 849,79 - 791,65$$

$$= 58,14$$

$$\begin{aligned} \text{JK konsentrasi} &= \frac{\sum_{i=1}^r T_{i..}^2}{cn} - \text{FK} \\ &= \frac{(52,89)^2 + (49,44)^2 + (43,87)^2}{9} - 791,65 \\ &= 796,25 - 791,65 \\ &= 4,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK waktu} &= \frac{\sum_{j=1}^c T_{.j.}^2}{rn} - \text{FK} \\ &= \frac{(59,79)^2 + (53,73)^2 + (32,68)^2}{9} - 791,65 \\ &= 836,64 - 791,65 = 44,99 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK interaksi} &= \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c T_{ij}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^r T_{i..}^2}{cn} - \frac{\sum_{j=1}^c T_{.j.}^2}{rn} + \text{FK} \\ &= \frac{(20,37)^2 + (19,06)^2 + (13,46)^2 + \dots + (16,06)^2 + (8,32)^2}{3} \\ &\quad - 796,25 - 836,64 + 791,65 \\ &= 1,68 \end{aligned}$$

JKG = Jumlah Kuadrat Galat

$$= \text{JKT} - \text{JKB} - \text{JKK} - \text{JK(BK)}$$

$$= 58,14 - 4,6 - 44,99 - 1,68 = 2,298$$

5. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Mikroba Pada Daging Yang Sudah Diawetkan

a. Data Analisa Total mikroba (TPC)

No	Waktu (jam)	Total Mikroba X 10 ³ (koloni)		
		5 %	6 %	7 %
1	12	55	50	48
2	24	43	46	37
3	48	40	34	31

b. Contoh Perhitungan Total Mikroba

Perhitungan pada konsentrasi tetes 7 % dan lama penyimpanan 48 jam

Diketahui : - Jumlah koloni per cawan = 31 koloni

- Faktor pengenceran = 1×10^{-3}

Rumus : Jumlah koloni per mL = Jmlh koloni per cawan x $\frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$

$$= 31 \times \frac{1}{1 \times 10^{-3}}$$

$$= 31 \times 10^3 \text{ koloni / mL}$$

6. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Keempukan Pada Daging Yang Sudah Diawetkan

a. Data Analisa Keempukan Daging Sapi

No	Waktu (jam)	Nilai Rerata Keempukan Daging (%)		
		5 %	6 %	7 %
1	12	73,3	74,6	86,6
2	24	73,3	80,0	82,0
3	48	76,6	83,3	87,3

b. Contoh Perhitungan Keempukan Daging Sapi

No	Variabel	Ketebalan daging awal (cm) (sebelum direndam dalam tetes)	Keempukan Daging (cm) (setelah direndam dalam tetes)
1	5 % : 12 jam	1,5	1,1
2	5 % : 24 jam	1,5	1,1
3	5 % : 4 jam	1,5	1,15
4	6 % : 12 jam	1,5	1,12
5	6 % : 24 jam	1,5	1,20
6	6 % : 4 jam	1,5	1,25
7	7 % : 12 jam	1,5	1,23
8	7 % : 24 jam	1,5	1,25
9	7 % : 4 jam	1,5	1,31

Perhitungan pada konsentrasi tetes 7 % dan lama penyimpanan 48 jam

Diketahui : - Ketebalan awal = 1,5 cm

- Keempukan akhir = 1,31 cm

Rumus : Keempukan Daging (%) = $\frac{\text{Keempukan akhir}}{\text{Ketebalan awal}} \times 100\%$

$$= \frac{1,31 \text{ cm}}{1,5 \text{ cm}} \times 100\%$$

$$= 87,33\%$$

Hasil Uji Laboratorium

Tgl. 30 Juli 2005

Nur Hidayatur. R

01.16.015

Sampel	TPC		
	Bakteri	Kapang	Khamir
BSP12	55.000	0	0
BSP24	43.000	0	0
B5P48	40.000	0	0
B6P12	50.000	0	0
B6P24	46.000	0	0
B6P48	34.000	0	0
B7P12	48.000	0	0
B7P24	37.000	0	0
B7P48	31.000	0	0



[Handwritten Signature]
Drs. Joko Trisilo W.



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
LABORATORIUM TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Jl. Raya Tlogomas Telp. (0341) 464318 Pes.157 Fax (0341) 460782
Malang 65144

SURAT KETERANGAN

Nomor : 19 / UM LTHP / VIII / 05

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Laboratoium Teknologi Hasil Pertanian (THP) UMM menerangkan bahwa :

Nama : NURHIDAYATURROHMAH

NIM : 0116015

FAKULTAS/PRODI : TEKNIK INDUSTRI / TEKNIK GULA DAN PANGAN ITN
MALANG

Telah menganalisisakan sampel yang berupa daging dengan hasil analisa sebagai berikut:

Waktu (jam)	TOTAL PROTEIN (%)								
	5%			6%			7%		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
12	18,41	17,97	18,80	19,60	19,25	19,56	20,22	19,88	19,95
24	19,12	18,61	19,18	20,84	20,52	20,33	21,41	21,10	21,20
48	21,97	21,65	22,07	22,53	22,21	23,01	23,11	22,78	23,81

Waktu (jam)	TOTAL LEMAK (%)								
	5%			6%			7%		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
12	7,36	7,36	5,65	7,2	7,04	5,69	7,04	6,71	5,74
24	6,88	6,39	5,79	6,72	6,06	5,83	5,57	5,39	5,10
48	4,42	4,73	4,31	3,27	4,07	3,56	2,12	3,40	2,8