

10.418



# KEEMPUKAN DAN DAYA IRIS SOSIS DAGING CURING DAN TANPA CURING PADA LEVEL LEMAK HEWAN YANG BERBEDA

SKRIPSI

OLEH :

HENNY DIAN ULTIMAYAN

PERPUSTAKAAN	
Tgl. terima	14-4-2000
Asal dari	Fab. Pety mal
Banyaknya	1 bpk
Harga	
No. Inventaris	20041409
No. Klas	

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

JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2000

Judul Skripsi : KEEMPUKAN DAN DAYA IRIS SOSIS DAGING  
CURING DAN TANPA CURING PADA LEVEL  
LEMAK HEWAN YANG BERBEDA.

Nama : HENNY DIAN ULTIMAYAN

Nomor Pokok : I 111 95 135

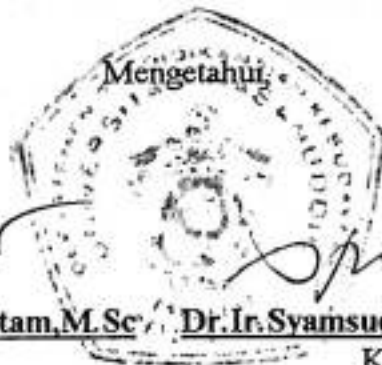
Jurusan : PRODUKSI TERNAK

Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Prof. Dr. Ir. M. S. Effendi Abustam, M. Sc  
Pembimbing Utama

Dr. Ir. Basit Wellio, M. Sc  
Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Ir. M. S. Effendi Abustam, M. Sc  
Dekan



Dr. Ir. Syamsuddin Garantjang, M. Agr. Sc  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : Maret 2000

## ABSTRACT

HENNY DIAN ULTIMAYAN (111 95 135). Tenderness and slice ability of Cured and Fresh Meat Sausages at Different Animal Fat Levels. Prime Guidance by **Eiffendi Abustam** and **Basit Wello** as Member Guidance.



The research was conducted in the Laboratory of Animal Product Technology Animal Husbandry Faculty, Hasanuddin University of Makassar for two months.

The aim of this research was to investigate the effect of different animal fat levels and kinds of meat (fresh and cured) on tenderness and slice ability of sausages. The purpose of the research is to give some information about using animal fat and curing meat to improve food product quality as sausages.

The research was arranged in accordance with 2x4 factorial design of Complete Random Design Model. The results of variance showed significant effect were continued by LSD for mean values.

The result indicated that level of animal fat high significant ly tenderness and slice ability of sausages. Increasing fat levels increased slice ability but decreased cut ability.

Kinds of meat (fresh and cured) showed high significant effect on tenderness but not on slice ability. Interaction effect of both factors werw high significant tenderness, but not significant on slice ability of sausages.

**Kupersembahkan untuk yang tercinta :**

Puang papi , puang mama,  
Bapak dan mama, adik-adikku,  
Kak Erok,  
serta Kawan-kawan sejati di HMPP – UH '95

## KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "KEEMPUKAN DAN DAYA IRIS SOSIS DAGING CURING DAN TANPA CURING PADA LEVEL LEMAK HEWAN YANG BERBEDA".



Penyusunan Skripsi ini merupakan kewajiban bagi mahasiswa tingkat akhir sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari dalam menyusun Skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran-kritik yang membangun. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga Kepada Yang Terhormat :

1. Bapak Prof.Dr.Ir. Effendi Abustam, MSc. selaku Dekan Fakultas Peternakan merangkap dosen pembimbing I pada penyusunan Skripsi ini.
2. Bapak Dr.Ir. Basit Wello,MSc. selaku dosen pembimbing II pada penyusunan Skripsi ini.
3. Bapak Dr.Ir. Sjamsuddin Garantjang, MAgr.Sc. selaku Ketua Jurusan pada Fakultas Peternakan UNHAS merangkap Penasihat Akademik penulis selama mengikuti kegiatan akademik.
4. Bapak Dr.Ir. Herry Sonjaya, DEA selaku Sekretaris Jurusan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

5. Buat Ibu Mina dan Pak Maenar, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih pada rekan Yusnaini, yang selama ini telah banyak membantu penulis dalam penelitian dan pembuatan skripsi ini (thank's ccess, nah...). Buat sahabat-sahabat yang lain yang tidak ingin namanya dilupakan : LPKIA's Crue (jalla sekali ko cewe', makasih Toganya Ida...), Ati, Herni, Ocep, Yayan, Islah, Sultan, Ashar, supe' (cepa'-cepa' moko itu selesai kamase), Manji, Tini, Yanti sayang, Dana, Wiwick (salam sama Mas 'F' mu), Nenda, Muslim, Jasni, dll yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, penulis hanya berharap semoga amal baik yang telah diberikan diterima oleh Allah SWT, serta mendapat balasan yang berlimpah.

Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Wassalam,

Makassar, Maret 2000

Henny Dian Ultimayan

# DAFTAR ISI

Halaman



HALAMAN JUDUL .....	
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Struktur dan Komposisi Daging .....	3
Pengertian Lemak dan Sifat-sifat Lemak Hewan (Sapi) .....	5
Curing .....	5
Pengertian Sosis dan Jenis-jenisnya .....	7
Keempukan dan Daya Iris Sosis .....	9
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Sosis .....	10
METODOLOGI PENELITIAN	
Waktu dan Tempat .....	14
Materi Penelitian .....	14
Rancangan Penelitian .....	14
Pengolahan Data .....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Keempukan Sosis .....	18
Daya Iris Sosis .....	22

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan..... 25

Saran..... 25

**DAFTAR PUSTAKA**..... 26

**LAMPIRAN**

**RIWAYAT HIDUP**



## DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Tels</u>	Halaman
1.	Klasifikasi Sosis berdasarkan Proses Pembuatannya .....	8
2.	Nilai Daya Putus Sosis Curing dan Tanpa Curing Pada Level Lemak Hewan yang Berbeda .....	18
3.	Nilai Daya Iris Sosis Curing dan Tanpa Curing Pada Level Lemak Hewan yang Berbeda .....	22

# DAFTAR GAMBAR



Nomor

Teks

Halaman

- 1 Grafik Rata-rata Nilai Daya Putus Sosis Curing dan Tanpa Curing  
Pada Level Lemak Hewan yang Berbeda..... 20

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Tabel Rata-rata Nilai Daya Putus Sosis Curing dan Tanpa Curing Pada level Lemak Hewan yang Berbeda .....	28
2.	Tabel Rata-rata Nilai Daya Iris Sosis Curing dan Tanpa Curing Pada level Lemak Hewan yang Berbeda .....	29
3.	Analisa Ragam Data Keempukan Sosis Curing dan Tanpa Curing Pada level Lemak Hewan yang Berbeda .....	30
4.	Analisa Ragam Data Daya Iris Sosis Curing dan Tanpa Curing Pada level Lemak Hewan yang Berbeda .....	35

## PENDAHULUAN

Daging merupakan bahan pangan asal hewan yang sangat berguna bagi kehidupan manusia karena mengandung kadar zat gizi yang berkualitas. Hampir semua zat gizi yang terkandung dalam daging sangat mudah dicerna dan diserap oleh tubuh, sehingga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan sebagai pengganti jaringan tubuh yang rusak. Daging menjadi pilihan karena memiliki beberapa keunggulan antara lain rasa yang enak dan mudah diolah menjadi berbagai jenis masakan.

Namun sebagai hasil proses biokimia dan biofisika daripada otot setelah ternak dipotong, daging merupakan bahan pangan yang mudah rusak oleh faktor lingkungan. Oleh karena itu seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi, berbagai cara teknik pengolahan dan pengawetan telah dilakukan demi memperpanjang masa simpan daging tanpa mengurangi cita rasa daging tersebut. Salah satunya adalah teknik pembuatan sosis.

Sosis adalah salah satu hasil produk makanan olahan yang terbuat dari daging yang dicincang bersama lemak dan dicampur bersama bumbu-bumbu. Seperti halnya produk makanan olahan lainnya, kualitas sosis perlu diperhatikan, baik dari segi cita rasa, aroma, tekstur dan lain sebagainya. Sehingga proses pembuatan sosis perlu dimodifikasikan sedemikian rupa dengan menggunakan daging curing sebagai bahan dasar.





Curing (pengasinan) merupakan salah satu teknik pengawetan daging melalui penggunaan garam, sendawa dan bumbu-bumbu lainnya. Selain untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme, curing bertujuan untuk mendapatkan warna yang stabil serta kelezatan serta tekstur yang baik dari daging yang diasinkan sehingga akan nampak perbedaan yang nyata dari hasil olahan daging yang melalui proses curing.

Dalam proses pembuatan sosis, lemak juga sangat penting untuk proses emulsifikasi yang sangat menentukan tekstur sosis yang akan dibuat, pada umumnya dalam berbagai jenis masakan, pemakaian lemak sangat jarang dilakukan, untuk itu dalam proses pembuatan sosis lemak hewan dapat dimanfaatkan sebagai penambah cita rasa.

Hal yang penting untuk dipertimbangkan dalam suatu produk sosis selain cita rasa adalah kemampuan dan daya irisnya. Maka dalam penelitian ini akan dicoba juga sejauh mana level lemak sapi serta jenis daging yang digunakan dalam pembuatan sosis dapat mempengaruhi kemampuan dan daya iris sosis, disamping sebagai informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan lemak hewan (sapi) serta penggunaan daging curing dalam memperbaiki kualitas produk makanan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Struktur dan Komposisi Daging

Secara umum tubuh ternak tersusun dari tiga jaringan yaitu : jaringan otot, jaringan ikat dan jaringan lemak. Sedangkan otot tersusun dari banyak ikatan serabut otot yang disebut fasikuli, serabut otot, miofibril, dan miofilamen (Soeparno, 1992).

Daging adalah otot yang berasal dari ternak yang sudah mati atau darahnya telah berhenti mengalir dan mengalami perubahan-perubahan biokimia dan biofisika (Abustam, 1990). perubahan ini terdiri dari tiga tahap yaitu : (1) Prerigor, tahap ini daging menjadi lunak, lama prerigor 5 – 8 jam, (2) Rigormortis, pada fase ini daging menjadi kaku dan keras selama 8 – 12 jam, (3) Postrigor, fase ini daging kembali menjadi lunak dan DIA protein daging meningkat sehingga daging menjadi empuk (Berk, 1986). Selanjutnya menurut Abustam (1990), salah satu fenomena penting yang terjadi selama perubahan otot menjadi daging adalah rigor mortis (Kejang mayat), yang ditandai dengan kekakuan pada otot. Rigormortis disebabkan karena terbentuknya pertautan antara filamen aktin dan miosin membentuk aktomiosin pada otot yang masih hidup.

Price dan Schwegert (1974) menyatakan bahwa daging dibentuk oleh dua bagian yaitu serabut otot dan jaringan ikat, selanjutnya dinyatakan bahwa protein dalam serat otot terdiri dari miosin dan aktin serta karbohidrat berupa glikogen juga sejumlah enzim, sedangkan elastin dan kolagen merupakan dua protein utama yang menyusun jaringan ikat, dan protein lainnya adalah retikulin, namun karena memiliki banyak kemiripan dengan kolagen, sehingga sering dianggap identik dan kolagen

sehingga sering dianggap identik dan kolagen sangat penting untuk perlekatan daging dan tulang. Kolagen merupakan protein yang masih luas terdapat dalam tubuh hewan (20 -25%) dari total protein tubuh mamalia dan mempunyai pengaruh yang besar terhadap kealotan daging dimana kadar kolagen daging dapat berbeda diantara jenis kelamin, umur, dan diantara daging pada karkas yang sama (Soeparno, 1992).

Struktur daging dapat dibedakan atas tiga fraksi berdasarkan fungsi dan kelarutannya, yaitu : (1) Protein yang larut dalam garam disebut protein kontraktile, (2) Protein sarkoplasma yang larut dalam sarkoplasma dan mengandung enzim likolitik, (3) Protein jaringan ikat yang meliputi kolagen (Soeparno, 1992).

Menurut Williams (1978), miosin merupakan protein daging yang paling banyak dengan berat molekul kira-kira 480.000 dan akan berubah bentuk menjadi gel saat dipanaskan sedangkan protein lainnya adalah tropomiosin dengan jumlah lebih sedikit daripada miosin dengan berat molekul adalah 500.000. Selanjutnya dilaporkan bahwa aktin merupakan protein yang larut dalam air dengan berat molekul sama dengan trokomisin dan aktomisin yang dibentuk oleh aktin dan miosin merupakan protein yang memungkinkan terjadinya kontraksi otot. Sebagian besar serabut otot mengandung lebih dari 50% protein miofibril, yang mengandung 55% - 65% miosin dan kira-kira 20% aktin (Forrest, Aberle, Hedrick, Judge dan Merkel, 1975). Protein-protein miofibril lainnya dalam jumlah kecilnya disebut protein pengatur karena fungsinya mengatur kompleks adenosin trifosfat - aktin - miosin - (Soeparno, 1992).

### Pengertian Lemak dan Sifat-sifat Lemak Hewan (Sapi)

Lemak adalah kumpulan sel-sel adipose yang tergantung dalam suatu lapisan jaringan-jaringan ikat matriks yang membesar bersama lipida-lipida sitoplasmik, air, dan lain-lain (Allen, Beitz, Cramer, dan Kaufman, 1976). Selanjutnya Allen dkk. menyatakan bahwa pada sapi, lemak tersebar diseluruh tubuh berupa lemak subcutan, intermuskular, intramuskular dan perirenal. Oleh Soeparno (1992) dinyatakan bahwa lemak ginjal sapi mengandung 55,1 % lemak jenuh dan 44,9 % asam lemak tidak jenuh. Selanjutnya dinyatakan bahwa emulsi dari lemak sapi akan cenderung lebih stabil daripada lemak hewan lainnya, karena asam-asam lemak jenuh tersebut dapat dilumatkan pada temperatur yang lebih tinggi, sedangkan lemak hewan lainnya dapat mencair pada temperatur yang lebih rendah.

### Curing

“Curing” adalah salah satu teknik pengawetan daging dengan menambahkan bahan-bahan pengawet pada daging yang terdiri atas campuran garam dapur ( $\text{NaCl}$ ), sendawa ( $\text{KNO}_3$ ) dan garam nitrit ( $\text{NaNO}_2$ ), gula dan bumbu-bumbu. Maksud curing adalah untuk mendapatkan warna daging yang stabil (pink), aroma, tekstur, dan kelesatan yang baik untuk mengurangi pengerutan daging selama processing serta memperpanjang masa simpan produk daging (Soeparno, 1992). Aroma dan flavor daging adalah sensasi yang kompleks dan saling terkait, flavor melibatkan bau, rasa, tekstur, temperatur, dan pH (Lawrie, 1979). Flavor daging “cured” masak terutama



karena bahan curing yang dipergunakan selama processing, yaitu garam, gula dan nitrit, serta asap untuk daging cured asap (Soeparno, 1992).



Sendawa ( $KNO_3$ ) mempunyai beberapa fungsi yaitu dapat membunuh mikroba sehingga dapat mengawetkan daging, dapat bereaksi dengan senyawa yang ada dalam daging menimbulkan warna merah jambu yang sangat menarik konsumen serta membuat daging terasa lebih enak (Hadiwiyono, S, 1993).

Menurut Soeparno (1992) fungsi utama gula dalam curing adalah untuk memodifikasi rasa dan menurunkan kadar air yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme dan konsentrasi gula yang sangat tinggi dalam sosis dapat berfungsi sebagai preventif.

Garam merupakan konstituen campuran bahan curing yang paling penting, sejumlah bakteri terhambat pertumbuhannya pada konsentrasi garam 2 % (Forrest, dkk, 1975). Ditambahkan lagi bahwa selain sebagai penambah aroma dan cita rasa atau flavor, garam juga meningkatkan tekanan osmotik medium atau bahan makanan yang juga direfleksikan dengan rendahnya aktivitas air.

Secara global metode curing dapat dibedakan menjadi dua metode yaitu metode konvensional dan cepat, masing-masing dapat dilakukan dengan cara curing kering (dry curing), curing basah (immersion cure), dan cara kombinasi injeksi dengan curing kering atau basah (Pryanto, 1988).

## Pengertian Sosis dan Jenis-jenisnya

Sosis adalah salah satu hasil pengolahan daging yang bertujuan untuk memperpanjang waktu penyimpanan daging setelah melalui proses pendagahan, penambahan bahan kimia, pengasapan dan pengukusan (Muzarnis, 1982). Sedangkan oleh Hansen (1960) dijelaskan bahwa sosis terbuat dari campuran daging, lemak dan air yang tersebar dalam suatu emulsi. Selanjutnya, air dan garam melarutkan protein daging dan membentuk protein matriks yang mengelilingi emulsi globula-globula lemak.

Vail, Philips, Rus, Griswold, and Justin (1973) menyatakan bahwa sosis terbuat dari daging, baik dicincang maupun tidak yang berasal dari daging babi, sapi, domba, kambing atau unggas kemudian daging ini diberi bumbu dan bahan makanan tambahan lainnya seperti sereal, kanji, kecap atau susu bubuk yang disarankan sekitar 3,5 % dan lemak tidak boleh melebihi 30 %. Selanjutnya dinyatakan bahwa sosis hati biasanya mengandung lemak babi, hati, gelatin dan bumbu berupa bawang dan rempah-rempah. Beberapa jenis sosis yang umum dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:-

Tabel 1. Klasifikasi Sosis Berdasarkan Proses Pembuatannya.

No.	Type	Jenis	Keterangan
1.	Tidak diasapi	Bratwurst	tidak dimasak
		Bockwurst	tidak dimasak
		Sosis babi	tidak dimasak
		Weisswurst	tidak dimasak
2.	Diasapi	kiel basa	tidak dimasak
		sosis babi asap	tidak dimasak
3.	Setengah kering dan kering	cerrelats	dimasak
		pepperoni	dimasak
		salami	dimasak
		thuringer	tidak dimasak
4.	Curing dan tanpa curing	sosis darah	dimasak
		sosis hati	dimasak

Type sosis mortadella menggunakan lemak yang dibekukan kemudian dipotong-potong dalam ukuran tertentu untuk memberi kesan yang lembut pada produk sosis (Hand, Terrel, dan Smith, 1983), sosis kering dan agak kering adalah sosis fermentasi berasal dari daging yang diperam yang melalui proses pengasapan sebelum pengeringan dan dapat dikonsumsi dalam keadaan dingin atau setelah dimasak (Soeparno, 1992). Selanjutnya dinyatakan bahwa pembuatan sosis fermentasi ini diawali dengan penggilingan, pencampuran dan/atau pencacahan daging pada temperatur  $-4,4^{\circ}\text{C}$  sampai  $-2,2^{\circ}\text{C}$ , ditambah lemak, kemudian ingredien pemeram dan bumbu.

## Keempukan dan Daya Iris Sosis

Preston dan Willis (1979) menyatakan bahwa keempukan daging merupakan faktor utama dalam penilaian kualitas daging, serta salah satu sifat penting yang mempengaruhi daya terima daging untuk dikonsumsi dan berdasarkan penelitian yang dilakukan, keempukan berada di urutan teratas, selanjutnya pemyakinan, bau dan citarasa.

Keempukan daging dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu : (1) Faktor biologi meliputi umur, bangsa dan jenis kelamin. (2) Faktor teknologi meliputi pemotongan, pendinginan, pemebkuan dan pemberian enzim (Abustam, 1990). Sedangkan Wello (1986), menyatakan bahwa meningkatnya tingkat kedewasaan maka keempukan daging makin berkurang atau daging menjadi kenyal yang disebabkan oleh adanya perlemakan yang berbeda dan jaringan ikat (kolagen). Ditambahkan Soeparno (1992), bahwa perbedaan bangsa ternak dapat menyebabkan perbedaan keempukan daging, seperti bangsa ternak yang bertipe kecil relatif lebih empuk dibanding bangsa ternak yang bertipe besar pada umur yang sama. Secara keseluruhan keempukan daging meliputi tekstur dan melibatkan tiga aspek yaitu : (1) Kemudahan awal penetrasi gigi ke dalam daging, (2) Mudahnya daging dikunyah menjadi fragmen potongan-potongan yang lebih kecil, dan (3) Jumlah residu yang tertinggal sesudah pengunyahan (Lawrie, 1985).

Soeparno (1992) menyatakan bahwa kadar lemak mempengaruhi keempukan, jus daging dan kelezatan sosis sehingga pada saat pencacahan, lemak yang tidak

teremulsi harus diusahakan seminim mungkin. Jenis lemak hewan yang berbeda pada proses pembuatan sosis ternyata menyebabkan perbedaan keempukan (1999).



Puolane dan Terel (1983) menyatakan bahwa daya iris sosis lebih tinggi jika sosis dibuat dari daging yang mengandung 4% garam dibanding penggunaan 2%.

### Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Sosis

Fungsi makanan bagi masyarakat Indonesia bukanlah sekedar kumpulan zat-zat gizi semata tetapi memiliki fungsi sosial, budaya dan religi. Makanan erat sekali dengan tradisi setempat, karena itu makanan merupakan fenomena lokal yang dapat menjadi wahana bagi hubungan antar manusia. Karena alasan tersebut, sebelum pemilihan berdasarkan gizi, konsumen terlebih dahulu tertarik pada warna, cita rasa, tekstur serta tidak lepas dari hedonisme (mendapatkan kenikmatan semata-mata), sehingga dengan kemajuan ilmu dan teknologi berbagai cara teknik pengolahan makanan telah dilakukan demi peningkatan kualitasnya.

Menurut Soeparno (1994), tinggi rendahnya kualitas sosis dipengaruhi beberapa faktor diantaranya cita rasa, tekstur, tingkat keempukan. Selanjutnya dilaporkan bahwa lemak sangat esensial dalam formulasi daging olahan seperti sosis karena lemak mampu meningkatkan keempukan, jus daging dan cita rasa (palatabilitas) sehingga lemak mampu menyamai daging di dalam memberikan efek-efek yang diinginkan. Dalam suatu produk bahan makanan yang mengandung kadar

lemak yang rendah, biasanya akan kurang empuk jika tidak ditambahkan air (Hand, Terrel dan Smith, 1983).

Lee (1975) melaporkan bahwa kapasitas emulsi lemak sangat penting dalam pembentukan emulsi daging yaitu sistem antara air-daging-lemak dimana ada beberapa protein daging akan larut, terutama jika ditambahkan garam dan pada kondisi ini protein memberikan efek emulsi dengan pembentukan lapisan tipis diantara titik-titik lemak. Stabilitas emulsi lemak sangat dipengaruhi oleh temperatur selama proses emulsifikasi, ukuran partikel lemak, pH, jumlah dan jenis protein yang larut (Kramlich, 1971; Laurie, 1979). Oleh Soeparno (1992) dinyatakan bahwa bahan pengikat terutama berasal dari susu kering dapat meningkatkan daya ikat air daging dan emulsifikasi lemak, dan temperatur emulsi sebelum penambahan lemak sebaiknya mendekati 11 °C bila menggunakan pencacah sosis berkecepatan rendah (Soeparno, 1992). Efek yang merugikan dari temperatur dan waktu processing yang berlebihan berhubungan dengan denaturasi protein yang larut, penurunan viskositas emulsi dan melelehnya partikel lemak (Wilson, 1960; Kramlich, 1971; Forrest, dkk, 1975).

Kramlich (1971) dan Forrest, dkk, (1975) menyatakan bahwa penambahan air pada produk sosis berfungsi untuk :

1. Meningkatkan keempukan dan jus daging.
2. Melarutkan protein yang mudah larut dalam air
3. Menjaga temperatur produk

4. Membentuk larutan garam yang diperlukan untuk melarutkan protein yang larut dalam larutan garam.
5. Menggantikan sebagian air yang hilang selama processing.

Daging untuk sosis biasanya digarami terlebih dahulu untuk meningkatkan WHC jaringan daging sebelum rigor mortis dimulai dan untuk mencegah terjadinya penurunan ATP dan glikogen dalam jumlah besar (Lawrie, 1971). Selanjutnya Lawrie menyatakan bahwa peningkatan WHC yang paling efektif jika daging prerigor mengandung paling sedikit 1,8 % garam. Puolanne dan Terel (1983) menjelaskan bahwa jika sosis dibuat dari daging yang mengandung 4,0 % garam maka daya irisnya akan lebih tinggi dibanding sosis yang terbuat dari daging yang mengandung kadar garam 2,0 %. Pada produk sosis, fungsi utama garam, adalah melonggarkan protein miofibrilar dan meningkatkan kemampuannya untuk mengemulsikan lemak, terutama pada pH mendekati titik isoelektrik (Swift dan Sulzbacher, 1963).

Menurut Bacus (1984), denaturasi protein daging mengakibatkan tekstur sosis menjadi lebih kompak. Daya ikat air oleh protein sosis juga dapat ditingkatkan jika daging yang digarami dikeringkan beku dalam kondisi prerigor (Honikel dan Hamm, 1978).

Oleh Soeparno (1992) dinyatakan bahwa bahan pemanis yang ditambahkan dalam sosis misalnya sukrosa, dan dekstrosa mempunyai kemampuan yang besar sebagai pemanis dibanding laktosa dan mudah mengalami fermentasi, sedangkan bahan penyedap dan bumbu seperti bawang putih mempunyai pengaruh preservatif terhadap produk daging proses karena mengandung minyak esensial, serta substansi

terhadap produk daging proses karena mengandung minyak esensial, serta yang bersifat bakteri ostatik (Soeparno,1992) Kemudian menurut Price Schweigert (1971) penambahan bahan penyedap dan bumbu, terutama ditujukan untuk meningkatkan flavour, misalnya pada sosis dan bukan karena potensi preservatifnya, sedangkan penambahan bahan-bahan ekstender berupa tepung kanji dan susu bubuk sangat membantu dalam mengompakkan isi sosis karena tujuan penambahan bahan-bahan tersebut dapat memperbesar atau mengubah komposisi sosis (Forrest, dkk,1975, Soeparno, 1992).





## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung pada bulan september 1999, bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

### Materi Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daging brisket, lemak sapi diambil dari lemak ginjal (perirenal). Tepung kanji, susu bubuk, dan bumbu yang dihaluskan terdiri dari bawang putih, merica, vetsin, gula dan garam secukupnya. Untuk selongsong sosis digunakan usus kambing yang dipotong sepanjang 10 cm.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan, pencincang daging, panci, kompor, alat pengasap, serbuk gergaji, pisau, cutter dan freeser.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial  $2 \times 4$  dimana jenis daging sebagai faktor A yaitu : daging curing dan tanpa curing, serta level lemak sebagai faktor B yaitu :

- $b_1 = 20$  % berat daging
- $b_2 = 30$  % berat daging
- $b_3 = 40$  % berat daging
- $b_4 = 50$  % berat daging

## Tahap-tahap penelitian:

### 1. *Pembuatan Daging Curing*

Daging terlebih dahulu dibersihkan dari jaringan lemak serta jaringan-jaringan lain yang tidak dikehendaki kemudian direndam dalam campuran bumbu-bumbu yang terdiri dari 80 gram garam 30 gram gula, 0,02 gram sendawa dan 0,5 liter air. Rendaman air dibiarkan selama seminggu pada suhu 3 - 5<sup>0</sup>C, dan selanjutnya daging curing tadi dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan sosis.

### 2. *Pembuatan sosis*

Daging dibagi menjadi 4 bagian dengan berat masing-masing 1 kg. Untuk daging yang telah dicuring digiling sampai halus lalu setelah itu dicampur dengan lemak dengan cara :

- Daging curing halus + 20 % (BD) lemak hewan
- Daging curing halus + 30 % (BD) lemak hewan
- Daging curing halus + 40 % (BD) lemak hewan
- Daging curing halus + 50 % (BD) lemak hewan

Daging yang tanpa curing sebelum dicampur lemak terlebih dahulu dipotong kecil-kecil kemudian dicampurkan dengan 40 gram garam sambil diremas-remas. Daging digiling sampai halus lalu dibekukan dalam freezer. Setelah daging beku, dicampur lemak seperti pada perlakuan daging curing.

Campuran daging dan lemak diratakan sebaik mungkin lalu dicampurkan dengan bumbu yang dihaluskan yang terdiri dari 5 gram merica, 1 sdt vetsin, gula dan garam secukupnya. Setelah rata di campurkan 35 gram tepung kanji dan 35 gram

susu kering. Campuran daging dimasukkan kedalam selongsong lalu kemudian ujungnya diikat, kemudian sosis diasapi selama 15 menit dengan suhu 60 °C, lalu dikukus sampai matang.

### 3. Pengujian Keempukan dan Daya Iris Sosis

#### - Uji Keempukan Sosis

Keempukan sosis diukur dengan menggunakan alat CD Shear Force berdasarkan daya putusnya (Abustam, 1990). Sampel diseksi sepanjang 1 cm lalu dimasukkan pada lubang alat tersebut lalu dipotong tegak lurus. Besarnya tenaga (kg/cm) yang digunakan untuk memotong sosis terbaca pada CD Shear Force. Nilainya dihitung berdasarkan rumus :

$$A' = \frac{A}{\pi r^2}$$

Dimana :

$A'$  = Nilai daya putus (kg/cm<sup>2</sup>)

$A$  = Energi yang digunakan untuk memotong daging (kg)

$r$  = Jari-jari "CD Shear Force" (0,575 cm)

$\pi$  = 3,14

#### - Tes Organoleptik Daya Iris Sosis

Penilaian akhir sosis dilakukan oleh 6 orang panelis yang akan menilai daya iris sosis berdasarkan skor tertentu, dimana terlebih dahulu sosis diiris dengan cutter (ketebalan 0,5 cm) dan daya irisnya dinilai berdasarkan skor berikut :

- 1 = isi sosis utuh, selongsong utuh
- 2 = isi sosis utuh, selongsong sobek
- 3 = isi sosis bergumpal dan lembek
- 4 = isi sosis kurang utuh
- 5 = isi sosis hancur/terpisah-pisah

### Pengolahan Data

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisa sidik ragam, yang menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) (Gasrperz, 1994). Model statistik dari rancangan penelitian ini adalah :

$$Y_{jkl} = \mu + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jkl} + e_{k_{jkl}}$$

Dimana :

$Y_{jkl}$  = Hasil pengamatan taraf ke-j dari level lemak hewan ke konflik dari perlakuan terhadap daging.

$\mu$  = Rata-rata keseluruhan pengamatan

$\alpha_j$  = Pengaruh taraf ke-j dari level lemak hewan

$\beta_k$  = Pengaruh taraf ke-k dari perlakuan terhadap daging

$\alpha\beta_{jkl}$  = Pengaruh interaksi taraf ke-j dari level lemak hewan dan taraf ke konflik dan ke-l dari perlakuan terhadap daging

$e_{k_{jkl}}$  = Kesalahan penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keempukan Sosis

Keempukan adalah faktor utama dalam penilaian kualitas sosis, yang dianggap penting oleh rata-rata konsumen dibanding warna atau flavor (Lawrie, 1985).

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, maka hasil penelitian keempukan sosis daging curing dan tanpa curing pada level lemak yang berbeda dalam dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Nilai Daya Putus Sosis dengan Curing dan tanpa Curing pada Level Lemak yang Berbeda.

Perlakuan Terhadap Daging	Faktor Level Lemak (B)				Rata-Rata
	20%(B <sub>1</sub> )	30%(B <sub>2</sub> )	40%(B <sub>3</sub> )	50%(B <sub>4</sub> )	
Segar (A <sub>1</sub> )	1,957 <sup>c</sup>	1,907 <sup>bc</sup>	1,904 <sup>c</sup>	1,809 <sup>c</sup>	1,894 <sup>a</sup>
Curing (A <sub>2</sub> )	1,5 <sup>cd</sup>	1,4 <sup>bc</sup>	1,03 <sup>ab</sup>	0,95 <sup>a</sup>	1,212 <sup>b</sup>
Rata-rata	1,7285 <sup>c</sup>	1,6535 <sup>bc</sup>	1,4670 <sup>ab</sup>	1,3795 <sup>a</sup>	

Keterangan : Angka dengan huruf yang sama pada baris : yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 2 di atas terlihat bahwa nilai daya putus untuk tiap-tiap perlakuan berbeda, semakin tinggi level lemak yang digunakan maka nilai daya putus (Shear Value) makin menurun, hal ini berarti sosis tersebut makin empuk.

Berdasarkan analisa keragaman, memperlihatkan faktor jenis daging (curing dan tanpa curing), dan faktor lemak (20%, 30%, 40%, 50%) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap keempukan sosis ( $P < 0,01$ ). Hal ini berarti adanya perbedaan keempukan antara sosis segar dan curing pada pemberian lemak dengan level yang berbeda.

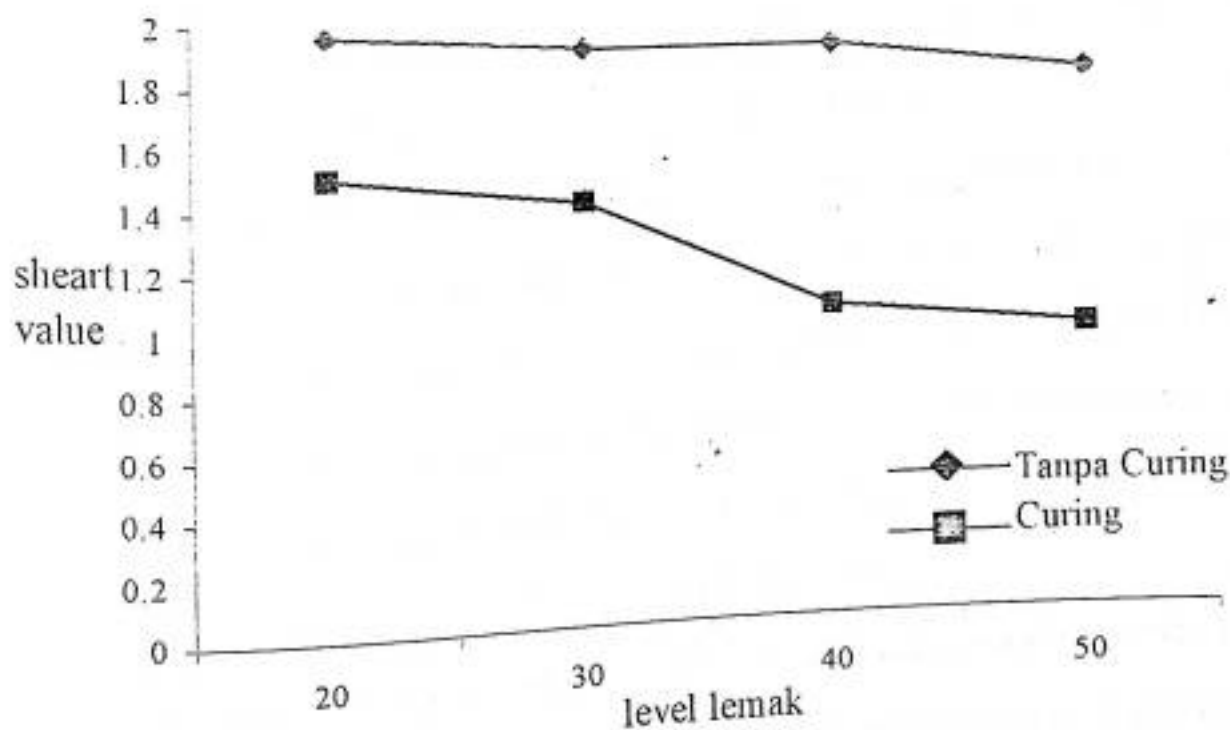
Penggunaan daging curing pada pembuatan sosis akan menghasilkan sosis yang memiliki nilai daya putus yang kecil dibandingkan hanya menggunakan daging tanpa curing. Hal ini disebabkan adanya beberapa ingredien curing seperti gula yang mampu melunakkan tekstur daging (Abustam, 1990) sehingga sosis akan lebih empuk. Selain itu penambahan garam dalam proses curing mampu melonggarkan protein miofibril dan meningkatkan kemampuannya untuk mengemulsikan lemak (Swift dan Sulzbacher, 1963).

Protein miofibrilar merupakan agensia pengemulsi yang lebih efisien dan mempunyai pengaruh terhadap peningkatan stabilitas emulsi yang lebih besar dibandingkan dengan protein daging lainnya, terutama pada pH mendekati titik isoelektrik.

Pada sosis segar tingkat keempukannya rendah karena lemak yang terkandung dalam sosis tidak teremulsi secara maksimal oleh protein yang terlarut. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1994), bahwa keadaan lemak mempengaruhi keempukan, jus daging dan kelezatan sosis, sehingga pada saat pencacahan, lemak yang tidak teremulsi harus diusahakan minimal selanjutnya dijelaskan untuk mendapatkan

stabilitas emulsi yang baik dan maksimal, suhu yang digunakan pada saat pencampuran lemak dan daging adalah  $3^{\circ}\text{C} - 11^{\circ}\text{C}$

Adanya perbedaan keempukan antara penggunaan beberapa level lemak pada sosis daging curing kemungkinan disebabkan ketersediaan protein terlarut pada sosis curing untuk mengikat seluruh partikel-partikel lemak cukup banyak. Protein terlarut pada sosis curing kemungkinan disebabkan adanya penambahan garam pada proses curing, dan keadaan ini menyebabkan ikatan protein miofibrilar yang merupakan agensi pengemulsi yang baik semakin longgar sehingga keempukan sosis semakin tinggi. Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara jenis daging dengan level lemak, dan interaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Grafik rata-rata Nilai Daya Putus Sosis Curing dan Tanpa Curing dengan Level Lemak yang Berbeda

Pada Gambar 1 terlihat anatara level lemak 20 % dengan 30 % dan antara level lemak 40 % dengan 50 % nilai daya putus dari kedua jenis sosis tersebut hampir sama sehingga kemungkinan besar tidak akan terjadi interaksi. Tetapi karena adanya perbedaan nilai daya putus antara daging curing dan tanpa curing tidak terlalu besar (masing-masing 1,4 dan 1,9) pada level lemak 30%, sedangkan pada level lemak 40%, perbedaan antara kedua perlakuan tersebut cukup besar (masing-masing 1,03 dan 1,9) sehingga memungkinkan terjadinya interaksi. Perbedaan daya putus yang besar pada level lemak 40 % disebabkan karena daya putus daging curing turun dari 1,4 menjadi 1,03, sedangkan daya putus daging tanpa curing nilainya hampir sama pada level 30 % dan 40 %.

Berdasarkan Uji BNJ, sosis curing dengan menggunakan lemak sapi 50% ( $A_2B_4$ ) mempunyai keempukan yang tinggi yang tidak berbeda nyata dengan sosis curing lainnya ( $A_2B_1$ ), ( $A_2B_2$ ) ( $A_2B_3$ ). Keadaan ini dapat dilihat dengan kecilnya nilai rata-rata daya putus yang dimiliki sosis ( $A_2B_4$ ). Hal ini diakibatkan partikel-partikel lemak yang terdispersi dapat teremulsi secara masimum oleh protein yang terlaru sehingga membentuk suatu emulsi yang stabil dan keempukan yang tinggi. Tetapi jika ditinjau dari aspek ekonmis, penggunaan lemak 40% lebih efisien sebab dengan menggunakan lemak yang sedikit akan diperoleh tingkat keempukan yang sama dengan penggunaan lemak 50% pada jenis daging sama.

Suatu hal yang menarik pada sosis curing adalah warna merah muda yang disukai oleh karena mempengaruhi penampilan sosis saat dihidangkan. Warna merah pada daging curing ini terbentuk melalui reaksi kimia pigmen-pigmen he.m.e di dalam proses curing (Priyanto, 1988).



Berdasarkan Uji Beda Nyata Jujur keempukan sosis dengan level lemak 50 % berbeda nyata dengan penggunaan lemak 20 % dan 30 %. Hal ini mungkin disebabkan dalam adonan sosis kadar lemak penting untuk meningkatkan keempukan sehingga semua lemak yang dipakai harus teremulsi secara maksimum agar emulsinya tetap stabil sekaligus menambah keempukan sosis. Uji BNJ juga menunjukkan keempukan sosis dengan level lemak 50 % tidak berbeda nyata dengan sosis pada level lemak 40 %. Hal ini kemungkinan diakibatkan karena partikel-partikel lemak yang terdispersi dapat teremulsi secara maksimum oleh protein yang terlarut sehingga membentuk emulsi yang stabil dan keempukan yang tinggi.

#### Daya Iris Sosis

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, maka rata-rata nilai daya iris sosis dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. Nilai Daya Iris Sosis pada Perlakuan Level Lemak dan Jenis daging (Segar dan Curing) yang Berbeda.

Perlakuan Terhadap	Faktor Level Lemak (B)				Rata-Rata
	20%(B <sub>1</sub> )	30%(B <sub>2</sub> )	40%(B <sub>3</sub> )	50%(B <sub>4</sub> )	
Segar (A <sub>1</sub> )	2,4	2,3	1,5	2,4	2,15
Curing (A <sub>2</sub> )	2,3	1,8	2	2,7	2,2
Rata-rata	2,35 <sup>ab</sup>	2,05 <sup>ab</sup>	1,75 <sup>a</sup>	2,55 <sup>b</sup>	

Keterangan : Angka dengan huruf yang sama pada baris maupun kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Daya iris yang baik pada suatu produk sosis sangat diperlukan karena berhubungan langsung dengan penampilan sosis saat disajikan bagi konsumen.

Berdasarkan data pada tabel 3, rata-rata daya iris sosis tanpa curing dan curing berkisar antara 1-3. Bila dicocokkan dengan skor penilaian yang telah ditentukan yaitu antara skor 1 dan 2 maka daya iris sosis untuk tiap perlakuan termasuk kurang baik. Hal ini kemungkinan disebabkan teknik pengirisan sosis yang berbeda di antara kesepuluh panelis sehingga menyebabkan hasil irisan yang beragam.

Dari tabel analisa ragam memperlihatkan bahwa jenis daging Curing dan tanpa curing (faktor A) dan interaksi antara faktor jenis daging dengan level lemak (faktor AB) tidak berpengaruh nyata. Penggunaan daging curing tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya iris sosis kemungkinan disebabkan adanya penambahan bahan-pengisi (filler) dan pengikat (binder) berupa tepung kanji dan susu bubuk ke dalam adonan sosis yang sangat membantu dalam mengompakkan isi sosis, dengan demikian pada saat diiris tidak akan mudah hancur. Seperti yang dinyatakan oleh Soeparno (1992) bahwa maksud penambahan bahan pengisi, pengikat atau pengompak pada produk daging proses, misalnya sosis adalah untuk meningkatkan flavor, mengurangi pengerutan selama pemasakan dan meningkatkan karakteristik irisan produk.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa level lemak (faktor B) berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap daya iris sosis, hal ini berarti penggunaan lemak pada level yang berbeda pada pembuatan sosis menghasilkan perbedaan daya iris sosis.

Penggunaan daging prerigor yang dicincang kemudian dibekukan dan selanjutnya dilumatkan lagi dengan lemak dapat memperbaiki daya iris sosis,

sehingga penggunaan lemak secara langsung memberikan kontribusi memperbaiki daya iris sosis.



Nilai daya iris sosis dengan level lemak 50% baik curing maupun tanpa curing memperlihatkan daya iris yang paling tinggi, ini berarti pada saat pengirisan badan sosis sangat lunak sehingga sosis tidak utuh atau terbongkar, bergumpal atau bahkan hancur. Dengan demikian penggunaan lemak 50% kurang baik jika diperuntukkan memperbaiki daya iris sosis.

Uji BNJ menunjukkan penggunaan lemak 50 % tidak berbeda nyata dengan penggunaan lemak sebanyak 20 % dan 30 % dalam proses pembuatan sosis tetapi berbeda nyata dengan penggunaan lemak sebanyak 40 %. Hal ini mungkin disebabkan rendahnya tingkat kehomogenan teknik pengirisan sosis oleh para panelis sehingga nilai daya iris untuk tiap perlakuan hampir sama.

Teknik pengisian adonan ke dalam selongsong juga harus dilakukan dengan teliti untuk menghasilkan karakteristik irisan sosis. Adanya gelembung udara pada sosis dapat merusak selongsong pada saat pemanasan yang disebabkan tekanan udara dari dalam sosis.

Pemasakan juga mampu mengompakkan isi sosis. Pada temperatur antara 60°C, protein daging mengalami denaturasi sempurna dan mengakibatkan tekstur sosis menjadi lebih kompak (Bendal, 1960).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Perbedaan jenis daging (curing dan tanpa curing), level lemak sapi dan interaksi antara jenis daging dengan level lemak sapi berpengaruh sangat nyata terhadap keempukan sosis.
- Penggunaan daging curing pada level lemak hewan yang berbeda memperlihatkan tingkat keempukan yang tinggi dibanding jika menggunakan daging segar (tanpa curing). sedangkan berdasarkan pada level lemak maka sosis yang paling empuk terlihat pada dosis dengan level lemak 50%.
- Perbedaan jenis daging (curing dan tanpa curing) tidak berpengaruh nyata terhadap daya iris sosis tetapi penggunaan level lemak yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap daya iris sosis.

### Saran

Disarankan adanya penelitian lebih lanjut mengenai daya tahan masing-masing perlakuan sehingga pengawasan terhadap produk sosis tersebut untuk dapat dikonsumsi dapat terkontrol dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 1990. Penanganan Pasca Panen Komoditas Ternak Daging. Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan Fakultas Peternakan dan Perikanan UNHAS. 1 : 1-11
- Allen, C.E., D.C. Beitz, , D.A. Cramer, and R.G. Kaufman, 1976. Biologi of Fat In Meat Animals. Research Division, Collage of Agricultural and Life Science, University of Wisconsin-Madison.
- Bacus, J. 1984. Utilisa Ion of Microorganisme in Meat Processing. Research Studies Press Ltd, England.
- Bendal, J.R. 1960. The Structure and Function of Muscle. Vol. 3. Ed. G.H. Bourre. Academic Press, New york, Hal. 227.
- Forrest, J.C., E.D. Aberle, H.B. Hedrick, M.D. Judge, dan R.A. Merkel, 1975. Principles of Meat Science. W.H.Freeman and Co., San Francisco.
- Gasperz, V. 1994. Metode Rancangan Percobaan Untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Ilmu-ilmu Teknik dan Biologi. Armico, Bandung
- Hadiwiyoso, S. 1993. Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Sosis dan Telur. Liberty Press. Bandung
- Hand, L.W., R.N. Terrel, G.C. Smith, 1983. Effect of non meat protein product on proferties of fat batters and mortadella sausage. J. Food. Sci., 48 : 119-126
- Hansen, L.J. 1960. Emulsion formation in fineli comminuted sausage. J. Food; 14 : 565-569
- Honikel, R.O. dan R. Hamm, 1978. Influence of Grinding of Beef Muscle on the Break Down of Adenosin Triphosphat Hydrolysis. Z. Lebensm. Unters. Forsch. German
- Kramlich, W.E. 1971. Foot Research. Ronald Press; 23 : 567
- Lawrie, R.A. 1979. Development in Meats Science. Pergamon Press, London.
- Lawrie, R.A. 1985. Meat Science 4<sup>th</sup> Ed. Pergamon Press, Oxford. New York.
- Lee, F.A. 1975. Basic Food Chemistry. The Avi Publishing Company, Wesport, CT.

Marsuki, H. 1996. Pengaruh Lokasi Pemeliharaan Terhadap Kemampuan Ikat Air Protein daging Kerbau Pada Jenis Otot Yang berbeda-beda. Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.



Muzarnis, E. 1982. Pengolahan daging. Penerbit C.V Yasaguna Jakarta.

Nahrifa, I. 1999. Pengaruh Perbedaan Jenis Lemak Hewan Terhadap Kemampuan dan Daya Iris Sosis. Skripsi Ilmu Peternakan. Fakultas Peternakan UNHAS Ujungpandang

Preston, T.R and M.B. Willis. 1974. Intensive Beef Production, 2<sup>nd</sup> Ed. Pergamon Press, New York

Price, J.F. dan B.S. Schweigert, 1978. The Science of Meat and Meat Product. Food Nutrition Pross, Wesport, Conneticut.

Puolanne, E.J. dan R.N. Terrel, 1983. Effect of salt level in friger blends and cooked sawsage on water binding, Released Fat and pH.J. Food Chem; 48 ; 1022-1024.

Prianto, G. 1988. Teknik Pengawetan Pangan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta  
Soeparno. 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Swift, G.J., dan Sulzbacher, F.M. 1963. Advances in Meat Research. Van Nestrland Reinhold, New York.

Vail, G.E., J.A. Philips, L.O. Rus, R.M. Griswold, and M.M Justin, 1973. Food. Houghton Mifflin Company, Boston.

Wello, B. 1986. Produksi Sapi Potong. Lembaga Penerbitan UNHAS Ujungpandang

Williams, M.M. 1978. Food Fundamental. John Wiley and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto and Singapore.

Winarno, F.G. 1993. Gizi, Teknlogi dan Konsumen. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.