

**PENGARUH SUBSTITUSI LEMAK SAPI DENGAN LEMAK
AYAM TERHADAP KUALITAS FISIK SOSIS**

SKRIPSI

OLEH

ARIANTI S



22-2-08
Fab. Piteruha
1 die
Hadiah
26

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2005**

**PENGARUH SUBSTITUSI LEMAK SAPI DENGAN LEMAK
AYAM TERHADAP KUALITAS FISIK SOSIS**

SKRIPSI

Oleh

ARIANTI S
I 111 00 023

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

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2005**

Judul Skripsi : **Pengaruh Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam Terhadap Kualitas Fisik Sosis**

Nama : **ARIANTI S**

No. Pokok : **I 111 00 023**

Jurusan : **Produksi Ternak**

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Prof. Dr. Ir. H. MS. Effendi Abustam, M. Sc
Pembimbing Utama

Hikmah M. Ali, S. Pt., M. Si
Pembimbing Anggota

Mengetahui



Prof. Dr. Ir. H. Basit Wello, M.Sc
Dekan

Dr. Ir. Bellah Rahim, M.Sc
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 21 Desember 2005

ABSTRACT

Arianti S (I 111 00 023). Influence of Substitution of Beef Fat with Chicken Fat on Physical Quality of Sausage. (Supervised by **Effendi Abustam** and **Hikmah M. Ali**).

Substitution of beef fat with chicken fat were the most alternative replacement of sausage ingredient, but it could influence physical properties of sausage. The research was conducted to know influence of beef fat substitution with chicken fat on the manufacture of high quality of sausage.

The research was conducted at the laboratory of Animal Product of Tecnology of Animal Husbandry Faculty of Hasanuddin University.

The research was arranged on the Randomized Completely Design with five replication at the treatment user chicken fat were 0% : 100%, 25% : 75%, 50% : 50%, 75% : 25%, and 100% : 0% respectively.

The result of the research showed that substitution beef fat with 25% chicken fat interval decrease of tenderness significantly, but there were no significant effect on the texture and cooking loss properties of sausage. Substitution at 25% chicken fat on the beef fat were the most flavourable, but substitution at the higher ratio decrease the flavour of sausage.

ABSTRAK

Arianti S (I 111 00 023). Pengaruh Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam terhadap Kualitas Fisik Sosis. (Dibawah bimbingan **Effendi Abustam** sebagai pembimbing utama dan **Hikmah M. Ali** sebagai pembimbing Anggota).

Substitusi lemak sapi dengan lemak ayam merupakan salah satu alternatif penggantian bahan, namun mempengaruhi sifat fisik sosis daging sapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggantian lemak sapi dengan lemak ayam pada pembuatan sosis sehingga didapatkan kualitas sosis yang baik. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. Materi yang digunakan adalah daging sapi, lemak sapi, lemak ayam dan lain-lain.

Penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap dengan 5 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penggantian lemak sapi dengan lemak ayam yaitu : 0 % : 100%, 25% : 75%, 50% : 50%, 75% : 25%, 100% : 0%. Peubah yang diukur adalah keempukan, daya iris, susut masak, tekstur dan flavour sosis.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa substitusi lemak sapi dengan lemak ayam dengan interval 25% dapat menurunkan keempukan, daya iris, tekstur sosis dan susut masak sosis tidak dipengaruhi oleh substitusi lemak, dan substitusi lemak sampai 25% menghasilkan flavour yang paling disukai, namun substitusi yang lebih tinggi dapat menurunkan flavour sosis.

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat, Anugrah, Hidayah dan kasih sayang-Nya diseluruh alam ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Pengaruh Subtitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam terhadap Kualitas Fisik Sosis**" sampai tahap akhir. Semoga Rahmat dan salam-Nya selalu tercurah buat junjungan Nabiullah Baginda Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabat Beliau yang telah memberikan pondasi keimanan serta tauladan pada semua umat manusia (Terima kasihku Ya Rasulullah atas Syafaatmu).

Pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat penulis haturkan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada Bapak **Prof. Dr. Ir. MS. Effendi Abustam, M. Sc** selaku pembimbing utama sekaligus sebagai penasehat akademik selama penulis mengikuti pendidikan diperguruan tinggi dan bapak **Hikmah M. Ali, S. Pt., M. Si** selaku pembimbing anggota yang telah mencurahkan tenaga dan pikirannya dalam mengarahkan penulis sejak awal penelitian hingga penyelesaian skripsi semoga mendapat pahala disisi Allah Rabbul Alamin.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Peternakan **Prof. Dr. Ir. Basit Wello, M. Sc**, bapak **Dr. Ir. Lellah Rahim, M. Sc** selaku ketua jurusan Produksi Ternak dan bapak **Prof. Dr. Ir. Sudirman Baco, M. Sc** selaku sekretaris jurusan Produksi Ternak serta kepada seluruh

staf pengajar dan civitas Akademika Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin atas segala keikhlasan mengajar dan memberikan pelayanan akademika kepada penulis.

2. Saudara-saudaraku tersayang, **Tamin, Umy, Agus dan Mirna** yang selalu mendoakan dan memberikan harapan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi walaupun ilmu yang didapatkan belum dapat penulis banggakan, namun mudah-mudahan dapat bermanfaat dan dapat memberikan kemudahan kepada penulis dalam menjalani hidup dan kehidupan didunia ini.
3. Sahabat rekan penelitian dan seperjuangan **Marni, anak-anak Pkl Ammi, Abduh, Ema, Bulan** dan Sahabatku tercinta **Sri Handayani**, terima kasih atas segala bantuannya baik moril maupun materi serta kesabaran kalian menemani penulis selama penyusunan skripsi ini (semoga keikhlasan kalian mendapat balasan setimpal)
4. Rekan seangkatan "**Gempar**" 00. Terima kasih atas bantuan dan motivasi tuk melewati perjuangan ini.
5. Kekasihku tercinta **Aspar Palar**. Terima kasih atas semua perhatian, bantuan, dukungan dan kasih sayang hingga terciptalah ketegaran, kepastian dan keyakinan sehingga semua ujian dan cobaan selama ini mampu terlewati (jagalah selalu yang ada dihati hingga datang sebuah kepastian yang nyata)

Akhirnya skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda **Sampara** dan Ibunda **St. Kilawati**, motivator terbesar dalam hidupku yang dengan penuh pengorbanan dan kasih sayang yang tulus telah membesarkan dan mendidik penulis dalam proses pencarian jati diri serta menanamkan nilai-nilai hidup dan keyakinan dalam diri penulis (semoga do'a dan cinta kalian selalu bersamaku hingga akhir hayat)

Sebuah usaha yang maksimal meski dengan hasil yang sangat minimal kendala dan waktu, dana dan potensi yang tersedia membuat skripsi ini terasa sangat sederhana, namun semoga dalam kesederhanaannya dapat memberi manfaat bagi pembaca terutama kepada penulis.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, dan masih jauh dari sempurna oleh karena itu demi kesempurnaan skripsi ini kritik dan saran yang membangun, sangat penulis harapkan. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, Amin.

Sesungguhnya Dialah Yang Maha sempurna dan Maha Tahu.

Wassalam.

Makassar, Desember 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	iii
ABSTRACK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Struktur dan Komposisi Daging.....	3
Pengertian Sosis dan Jenis-jenisnya.....	5
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Sosis.....	6
Curing.....	7
Emulsifikasi Lemak	8
Perbandingan Lemak Sapi dengan Lemak Ayam.....	10
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
Materi Penelitian.....	12

Rancangan Penelitian	13
Tahap-tahap Penelitian.....	14
Pengolahan Data.....	16
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Keempukan Sosis.....	18
Susut Masak sosis.....	21
Daya Iris Sosis.....	22
Tekstur Sosis.....	24
Flavour Sosis.....	26
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	28
Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
RIWAYAT HIDUP.....	34

DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Standar Skor Sosis yang Di nilai Secara Organoleptik.....	16
2.	Rata-rata Keempukan Sosis Pada Subtitusi lemak Sapi dengan Lemak Ayam.....	31
3.	Rata-rata Susut Masak sosis Pada Subtitusi Lemak sapi dengan Lemak ayam.....	34
4.	Rata-rata Daya Iris Sosis Pada Subtitusi Lemak Sapi dengan lemak ayam.....	36
5.	Rata-rata Tekstur sosis Pada Subtitusi Lemak sapi dengan Lemak ayam.....	39
6.	Rata-rata Flavour Sosis Pada Subtitusi Lemak sapi dengan Lemak ayam.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-rata Keempukan Sosis pada Subtitusi lemak sapi dengan lemak ayam	31
2.	Rata-rata Susut Masak sosis pada Subtitusi lemak sapi dengan Lemakayam	34
3.	Rata-rata Daya Iris Sosis pada Subtitusi lemak sapi dengan lemak ayam	36
4.	Rata-rata Tekstur Sosis pada Subtitusi lemak sapi dengan Lemak Ayam	39
5.	Rata-rata Flavour Sosis pada Subtitusi Lemak sapi dengan lemak ayam	42

DAFTAR GAMBAR

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Diagram Metode Pembuatan Sosis	17
2.	Keempukan Sosis (kg/cm^2) Menurut Level Substitusi Lemak sapi dengan lemak ayam.....	19
3.	Susut Masak sosis Menurut Level Substitusi Lemak sapi dengan lemak ayam	21
4.	Daya Iris Sosis Menurut Level Substitusi Lemak sapi dengan lemak Ayam	23
5.	Tekstur Sosis Menurut level Substitusi Lemak Sapi dengan lemak ayam	24
6.	Flavour Sosis Menurut Level Substitusi Lemak sapi dengan Lemak ayam	26

PENDAHULUAN

Daging merupakan produk utama peternakan yang mempunyai nilai gizi tinggi karena kandungan protein hewani yang terdiri dari asam-asam amino esensial lengkap dan tidak dimiliki oleh protein nabati. Namun, bahan pangan yang berasal dari ternak ini memiliki sifat *perishable food* yaitu cenderung mudah rusak/busuk. Untuk itu, diperlukan penanganan dari pengolahan serta pengawetan yang tepat. Ketiga perlakuan ini selalu seiring sejalan.

Seiring dengan Perkembangan ilmu pengetahuan dan semakin majunya teknologi, proses penanganan, pengawetan dan pengolahan juga ikut berkembang. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengolah daging menjadi produk yang bernilai gizi dan bernilai jual tinggi. Salah satunya adalah pengolahan daging menjadi produk sosis.

Sosis merupakan salah satu bentuk pengolahan pangan yang tertua dan telah dilakukan oleh orang-orang terdahulu sekitar 1.500 tahun sebelum masehi. Produk sosis banyak digemari oleh konsumen karena nilai gizinya tinggi dan dapat disajikan dengan beberapa produk yang berbeda.

Penambahan lemak sapi pada sosis dapat diganti dengan lemak ayam. Lemak ayam merupakan salah satu sumber lemak hewani yang mengandung asam lemak jenuh yang rendah dapat digunakan pada sosis. Selain berfungsi dalam pengempukan dan peningkatan jus daging, lemak ayam juga merupakan sumber nutrisi yang dapat menggantikan lemak susu, karena mengandung asam lemak jenuh.

Lemak sapi mengandung asam lemak jenuh yang tinggi yang dapat membahayakan kesehatan jika dikonsumsi dengan jumlah banyak, selain itu harganya cukup tinggi. Sementara penggunaan lemak pada sosis sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas. Oleh karena itu, diperlukan asam lemak jenuh yang rendah agar dapat memenuhi fungsi-fungsi penambahan lemak pada pembuatan sosis dapat tercapai. Meskipun semua jenis lemak dapat dicampur pada pembuatan sosis, akan tetapi kadar dan komposisi asam lemak pada setiap spesies ternak berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat sejauh mana pengaruh penggantian lemak sapi dengan lemak ayam pada pembuatan sosis sehingga didapatkan kualitas sosis yang baik.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi terhadap masyarakat baik sebagai produsen maupun konsumen dalam pembuatan dan pemilihan sosis yang baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Struktur dan Komposisi Daging

Secara umum tubuh ternak terdiri dari tiga jaringan yaitu : jaringan otot, jaringan lemak dan jaringan ikat, sedangkan otot terdiri dari banyak ikatan serabut otot yang disebut fasikuli, serabut otot miofibril dan miofilamen (Soeparno, 1998).

Daging adalah otot yang berasal dari ternak yang sudah mati atau darahnya yang telah berhenti mengalir dan mengalami perubahan-perubahan biokimia dan biofisika (Abustam, 2003). Perubahan ini terdiri dari tiga tahap yaitu : (1) prerigor, pada 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 daya ikat air (DIA) protein daging meningkat sehingga daging menjadi empuk. Selanjutnya menurut Abustam (2003), salah satu fenomena penting yang terjadi selama perubahan otot menjadi daging adalah rigormortis (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.

Berbagai macam daging dan organ hewan yang banyak digunakan dalam pembuatan sosis diantaranya lidah, hati, otak, paru-paru, ambing (tidak menyusui), limpha, otot panggul, dada, paha, gelatin dari kulit, telinga, bibir dan organ lainnya yang kesemuanya memiliki rasa yang enak jika diolah dan disajikan dalam bentuk sosis (Savic, 1985).

Daging terdiri dari 75 % protein dan 20 % air sisanya sebanyak 0,5 % terdiri atas lemak, karbohidrat dan mineral sedangkan persentase kadar air dikenal dengan istilah daya ikat air (DIA) tergantung dari jenis daging, tipe daging, pH daging dan musim. Williams (1978) mengatakan bahwa struktur terkecil dari daging adalah serat (*fiber*). Daging adalah serat yang terdiri dari protein daging dan mengandung sarkolema. Dalam struktur serat daging ditemukan adanya unit-unit miofibril yang tersusun berselang-seling dengan miofilamen tebal dan tipis. Menurut Winarno (1993) daging tersusun atas tenunan yang terdiri dari air, protein tenunan lemak dan potongan tulang sedangkan bagian daging yang terdiri dari satu otot atau lebih, masing-masing disusun atas banyak kumpulan serabut otot yang merupakan unit dasar struktur daging.

Williams (1978) menyatakan bahwa kolagen adalah kolagen struktural jaringan ikat, kadang disebut jaringan ikat putih dengan serat-serat yang tersusun secara paralel terdiri atas tiga benang-benang *fibrous* dari molekul gelatin yang mengandung kira-kira 1000 residu asam amino. Kolagen merupakan protein yang paling luas yang terdapat dalam tubuh hewan, meliputi 20 – 25 % dari total protein. Struktur jaringan ikat dan mempunyai pengaruh yang besar terhadap kealotan daging, kadar kolagen daging berbeda diantaranya tergantung pada jenis kelamin dan umur (Soeparno, 1998).

Pengertian Sosis dan Jenis-Jenisnya

Sosis merupakan makanan yang terbuat dari daging yang telah digiling halus dan dicampur dengan bumbu kemudian dibentuk dalam suatu wadah (casing) berbentuk silinder. Bentuk silinder ini sebagai konsekuensi pada awalnya, campuran bahan sosis dibungkus dengan menggunakan usus halus dari ternak, dan tetap dipertahankan pada casing sintesis. Istilah sosis sendiri berasal dari bahasa Latin *salcus* yang berarti garam, merupakan daging cacahan (potongan-potongan) atau daging halus melalui pencincangan dan kemudian diawetkan dengan menggunakan garam (Hadiwiyoto, 1993).

Sosis segar dibuat dari daging segar, tidak diperam (tanpa curing), dicacah, dilumatkan atau digiling, diberi garam dan bumbu-bumbu dan dimasukkan serta dipadatkan di dalam selongsong. Sosis ini harus dimasak sebelum dimakan. Bentuk sosis segar adalah berbentuk batangan atau daging loaf dan biasanya dijual dalam bentuk irisan yang dipak atau dibungkus. Sosis spesialitas masak ini bisa dikonsumsi dalam keadaan kering (Soeparno, 1998).

Sosis kering dan agak kering berasal dari daging yang diperam dan dikeringkan di udara. Sosis ini bisa diasap sebelum pengeringan dan dapat dikonsumsi dalam keadaan dingin atau setelah dimasak. Sosis kering dan agak kering adalah sosis fermentasi sebagai hasil kerja bakteri pembentuk asam laktat, baik yang terdapat di dalam daging secara alami maupun bakteri starter yang ditambahkan (Soeparno, 1998).

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Sosis

Daging untuk sosis biasanya digarami dahulu untuk meningkatkan *Water Holding Capacity* (WHC) atau Daya Ikat Air (DIA) jaringan daging selama rigormortis dimulai dan untuk mencegah terjadinya penurunan ATP dan glikogen dalam jumlah besar (Lawrie, 1979). Selanjutnya dikatakan bahwa peningkatan WHC yang paling efektif jika daging prerigor mengandung paling sedikit 1,8 % garam.

Fungsi utama garam dalam pembuatan sosis adalah melonggarkan protein miofibril dan meningkatkan kemampuannya untuk mengemulsikan lemak, terutama pada pH mendekati titik isoelektrik (Hadiwiyoto, 1993).

Bahan penyedap dan bumbu seperti bawang putih mengandung minyak esensial serta substansi yang bersifat bakteriostatik (Soeparno, 1998). Selanjutnya ditambahkan Ultimayan (2000), menyatakan bahwa penambahan bahan penyedap dari bumbu bertujuan untuk meningkatkan flavour disamping berfungsi sebagai preservatif, misalnya pada sosis dan makanan lainnya.

Muzarnis (1994) menyatakan bahwa penambahan air pada 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 garam, (5) menggantikan sebagian air yang hilang selama processing.

Urbain (1971) menyatakan bahwa denaturasi protein daging menyebabkan tekstur sosis menjadi lebih kompak. Daya ikat air protein sosis dapat ditingkatkan jika daging yang digarami dikeringkan beku dalam kondisi prerigor.

Curing

Curing adalah salah satu teknik pengawetan daging dengan memberikan bahan-bahan pengawet pada daging yang terdiri atas campuran garam dapur (NaCl), sendawa (KNO_3) dan garam nitrat (NaNO_2), gula dan bumbu-bumbu. Maksud curing adalah untuk mendapatkan warna daging yang stabil (pink), aroma, tekstur, dan kelembatan yang baik, untuk mengurangi pengerutan daging selama processing serta memperpanjang masa simpan produk daging (Soeparno, 1998). Aroma dan flavour daging adalah sensasi yang kompleks dan saling terkait dan flavour melibatkan bau, rasa dan tekstur (Lawrie, 1979).

Menurut Soeparno (1998) bahwa fungsi utama gula dalam curing adalah untuk memodifikasi rasa dan menurunkan kadar air yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Konsentrasi gula yang tinggi dalam sosis berfungsi sebagai presevatif.

Garam merupakan konstituen campuran bahan curing yang paling penting. Sejumlah bakteri terhambat pertumbuhannya pada konsentrasi garam 2 % (Muzarnis, 1982). Lebih lanjut dikatakan bahwa selain sebagai penambah aroma dan cita rasa atau flavour. Garam juga meningkatkan tekanan osmotik medium atau bahan makanan yang juga direfleksikan dengan rendahnya aktivitas air.

Flavour daging *cured* masak terutama karena bahan curing yang dipergunakan selama processing yaitu garam, gula dan nitrit serta asap untuk daging *cured* asap (Soeparno, 1998).

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 (Winarno, 1993).

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

Emulsifikasi Lemak

Lemak adalah lipida sederhana, yaitu ester dari tiga asam-asam lemak dan trihidro alkohol gliserol. Lemak tersebar di seluruh tubuh berupa lemak sub cutan, intramuskuler dan perineal (Tillman, 1998).

Air dan minyak adalah dua fase yang berbeda dan bila dicampur dengan adanya agensia pengemulsi dapat terbentuk suatu kombinasi yang stabil dan disebut suspensi koloidal (Kramlich, 1971).

Emulsi adalah suatu sistem dua fase yang terdiri dari suatu dispersi dua cairan atau senyawa yang tidak dapat bercampur, yang satu terdispersi atau fase diskontinu, dan cairan terdispersinya globula-globula tersebut disebut fase kontinu misalnya air (Soeparno, 1998).

Faktor yang mempengaruhi proses emulsifikasi adalah temperatur, dimana stabilitas emulsi yang maksimum diperoleh dengan pencacahan dan pelumatan pada suhu $3^{\circ}\text{C} - 11^{\circ}\text{C}$. Temperatur emulsi bila menggunakan alat pencacah kecepatan rendah adalah $4^{\circ}\text{C} - 7^{\circ}\text{C}$ dengan proses pelumatan relatif lebih lama. Pada akhir emulsi temperatur biasanya mencapai $10^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$ pada proses pembentukan emulsi kecepatan rendah dan $18^{\circ}\text{C} - 21^{\circ}\text{C}$ pada kecepatan tinggi (Soeparno, 1998).

Kemampuan protein dan air mengikat globula atau partikel-partikel lemak di dalam suatu emulsi disebut kapasitas emulsi. Protein daging yang larut dalam air terutama adalah protein sarkoplasmik, sedangkan protein miofibril merupakan agensia pengemulsi yang lebih efisien dan mempunyai pengaruh terhadap peningkatan stabilitas emulsi yang lebih besar dibandingkan dengan protein daging lainnya (Keeton, 2001).

Kapasitas emulsi lemak sangat penting dalam pembentukan emulsi daging, yaitu suatu sistem antara air, daging dan lemak di mana sebagian protein daging akan larut, terutama jika ditambahkan garam dan pada kondisi ini protein memberikan efek emulsi dengan pembentukan lapisan tipis di antara titik-titik lemak. Selanjutnya dalam adonan sosis, protein sarkoplasmik memberikan efek yang lebih besar larut dibanding protein miofibril (Ultimayan, 2000).

Efek yang merugikan dari temperatur dan waktu processing yang berlebihan yang berhubungan dengan denaturasi protein yang larut, penurunan viskositas emulsi dan melelehnya partikel lemak (Hadiwiyoto, 1993).

Perbandingan Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

Daging ayam memiliki kandungan lemak yang rendah serta tidak berair, dan lebih kering. Kandungan airnya sekitar 60 – 66 %. Karena ayam banyak bergerak, maka kandungan asam laktat daging ayam relatif tinggi sehingga membantu meningkatkan rasa daging ayam (Winarno, 1993).

Lemak sapi terutama terdiri dari asam lemak jenuh dan merupakan lemak padat pada suhu kamar. Lemak sangat esensial di dalam formulasi daging olahan seperti sosis karena lemak dapat meningkatkan keempukan, *juiceness* (jus daging) dan palatabilitas sehingga lemak mampu menyamai daging dalam memberikan efek yang diinginkan (Ultimayan, 2000).

Lawrie (1979) menyatakan bahwa lemak sapi mengandung 55.1 % lemak jenuh dan 44,9 % lemak tidak jenuh. Selanjutnya dikatakan bahwa emulsi dari lemak sapi akan cenderung lebih stabil daripada lemak ayam karena asam-asam lemak jenuh tersebut dapat dilumatkan pada temperatur yang lebih tinggi sedangkan lemak ayam dapat dilumatkan pada temperatur yang lebih rendah. Semakin tinggi titik leleh lemak maka semakin tinggi asam jenuhnya. Lebih lanjut dikatakan bahwa lemak ginjal memiliki titik leleh yang lebih tinggi daripada sub cutan dalam hal ini brisket, titik leleh pada brisket sekitar 89 – 110 °F sedangkan pada lemak ginjal sekitar 104 – 122 °F.

Energi dari sebagian lemak di dalam tubuh ternak tersimpan di dalam depot lemak termasuk lemak otot (intramuskuler) (Lawrie, 2003). Lebih lanjut dikatakan bahwa asam lemak tidak jenuh menimbulkan bau yang tidak enak selama pemasakan,

setelah asam-asam laktat tidak jenuh tersebut mengalami oksidasi. Hal tersebut lebih sering terjadi pada ternak non ruminansia, sedangkan daging dari ternak ruminansia jarang terjadi.

Semua tipe lemak dapat dicampur dalam pembuatan sosis, tetapi pada umumnya lemak karkas lebih dipilih (Bender, 1992), sedangkan menurut Savic (1985) bahwa lemak yang terbaik untuk membuat sosis daging sapi adalah lemak bagian dada dan punggung.

Karakteristik lemak ayam adalah memiliki asam lemak jenuh yang rendah, mengandung banyak ikatan rangkap, teroksidasi secara spontan oleh udara pada suhu ruang, mudah kering, titik leleh lebih rendah, mudah mencair dan mudah tengik (Suwandi, dkk., 1989). Sedangkan karakteristik lemak sapi adalah merupakan asam lemak jenuh yang tinggi, secara kimia tidak mengandung ikatan rangkap, titik leleh lebih tinggi, merupakan bahan padat pada suhu kamar (Winarno, 1993).

Mengonsumsi asam lemak jenuh dalam jumlah yang besar terbukti tidak baik bagi tubuh, karena dapat menyebabkan kadar kolesterol dan trigliserida dalam serum darah menjadi tinggi. Keadaan ini dapat mengakibatkan arteroklerosis, yaitu suatu penyakit yang ditandai oleh penebalan dan pengerasan dinding pembuluh darah. Akibatnya, aliran darah akan terhambat dan bahkan dapat terhenti sama sekali apabila terjadi sumbatan total (Suwandi, dkk., 1989).



METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan September - November 2005. Bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak (THT) Fakultas peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi sebanyak 5 kg. Daging ini berasal dari sapi jantan yang umurnya kurang lebih 3 tahun, bahan curing yang digunakan adalah *curing additive* (Wiberg GmbH A-5020 SALBURG/D-83395) (yang terdiri dari garam NaCl, Na Nitrat dan gula), lemak ayam, tepung kanji, susu skim, STPP (Sodium Tripoli Pospat), es, pala, merica, bawang putih, jahe dan garam secukupnya. Untuk selongsong sosis digunakan selongsong buatan yang terbuat dari kolagen (DEVRO Pty. Limited, 139 sadney arhurst NSW 2795), *frankfurter* (ramuan bumbu sosis yang terdiri dari ekstrak rempah).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, *waring blender*, pisau cutter, benang, gunting, plastik klip, CD *Shear force*, *freezer*, *food processor*, *water bath* dan *meat grinder*.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan masing-masing 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah penggantian lemak sapi dengan lemak ayam dengan perbandingan sebagai berikut:

Perlakuan A1 = 100 % lemak sapi : 0 % lemak ayam

Perlakuan A2 = 75 % lemak sapi : 25 % lemak ayam

Perlakuan A3 = 50 % lemak sapi : 50 % lemak ayam

Perlakuan A4 = 25 % lemak sapi : 75 % lemak ayam

Perlakuan A5 = 0 % lemak sapi : 100 % lemak ayam

Tahap-tahap Penelitian

1. Pembuatan Daging Curing

Daging terlebih dahulu dibersihkan dari jaringan lemak serta jaringan-jaringan ikat yang tidak dikehendaki. Daging sebanyak 150 gram dipotong kecil-kecil kemudian ditambahkan *curing additive* sebanyak 0,4 gram, daging diremas-remas, lalu disimpan selama semalam. Selanjutnya daging curing tadi dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan sosis.

2. Pembuatan Sosis

Daging curing digiling hingga halus lalu dibekukan dalam *freezer*. Kemudian adonan sosis tersebut ditambahkan lemak sapi dan lemak ayam sebanyak 30 % dari berat daging dengan persentase perbandingan yang berbeda-beda sesuai dengan perlakuannya masing-masing :

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan masing-masing 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah penggantian lemak sapi dengan lemak ayam dengan perbandingan sebagai berikut:

Perlakuan A1 = 100 % lemak sapi : 0 % lemak ayam

Perlakuan A2 = 75 % lemak sapi : 25 % lemak ayam

Perlakuan A3 = 50 % lemak sapi : 50 % lemak ayam

Perlakuan A4 = 25 % lemak sapi : 75 % lemak ayam

Perlakuan A5 = 0 % lemak sapi : 100 % lemak ayam

Tahap-tahap Penelitian

1. Pembuatan Daging Curing

Daging terlebih dahulu dibersihkan dari jaringan lemak serta jaringan-jaringan ikat yang tidak dikehendaki. Daging sebanyak 150 gram dipotong kecil-kecil kemudian ditambahkan *curing additive* sebanyak 0,4 gram, daging diremas-remas, lalu disimpan selama semalam. Selanjutnya daging curing tadi dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan sosis.

2. Pembuatan Sosis

Daging curing digiling hingga halus lalu dibekukan dalam *freezer*. Kemudian adonan sosis tersebut ditambahkan lemak sapi dan lemak ayam sebanyak 30 % dari berat daging dengan persentase perbandingan yang berbeda-beda sesuai dengan perlakuannya masing-masing :

- Daging curing halus + 100 % (BD) lemak sapi + 0 % (BD) lemak ayam
- Daging curing halus + 75 (BD) lemak sapi + 25 % (BD) lemak ayam
- Daging curing halus + 50 % (BD) lemak sapi + 50 % (BD) lemak ayam
- Daging curing halus + 25 % (BD) lemak sapi + 75% (BD) lemak ayam
- Daging curing halus + 0 % (BD) lemak sapi + 100% (BD) lemak ayam

Adonan sosis tersebut diratakan sebaik mungkin, lalu dicampur dengan *frankfurter* yang merupakan ramuan bumbu sosis yang terdiri dari ekstrak rempah, ditambahkan es batu, tepung kanji dan susu skim masing-masing 35 gram, kemudian diemulsi dalam *food processor* selama 15 menit. Setelah tercampur rata dan halus dimasukkan ke dalam selongsong, ujungnya diikat dengan benang setiap 10 cm, kemudian dimasak dengan temperatur $60 - 70^{\circ} \text{C}$ selama 45 menit.

3.1. Pengambilan Data Organoleptik

3.1. Uji Fisik

3.1.1. Uji Keempukan Sosis

Keempukan daging diukur dengan menggunakan alat *CD Shear Force* berdasarkan daya putusnya (Abustam, 2003). Sampel diseksi sepanjang 1 cm lalu dimasukkan pada lubang *CD Shear force* tersebut, lalu dipotong. Besarnya tenaga (kg/cm) yang digunakan untuk memotong sosis terbaca pada *CD Shear Force*.

Nilainya dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

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

Di mana : A' = Nilai Daya Putus (kg/cm^2)

A = Energi yang digunakan untuk memotong daging (kg)

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

π = 3,14

3.1.2. Uji Susut Masak

Berat yang hilang selama pemasakan (susut masak), dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\% \text{ Susut Masak} = \frac{\text{Berat Sebelum dimasak} - \text{Berat Setelah dimasak}}{\text{Berat Sebelum dimasak}} \times 100\%$$

3.2. Tes Organoleptik Daya Iris Sosis

Penilaian organoleptik sosis dilakukan oleh 6 orang panelis yang akan menilai daya iris, tekstur dan flavour atau rasa berdasarkan skor daya iris tertentu (Abustam, 2003).

Tabel 1. Standar Skor Sosis yang di nilai Secara Organoleptik

No	Daya Iris	Tekstur	Flavour/rasa
1.	Sangat hancur	Sangat kasar	Sangat tidak disukai
2.	Hancur	Kasar	Tidak disukai
3.	Agak utuh	Agak halus	Agak disukai
4.	Utuh	Halus	Disukai
5.	Sangat utuh	Sangat halus	Sangat disukai

Sumber : Abustam, (2003)

Pengolahan Data

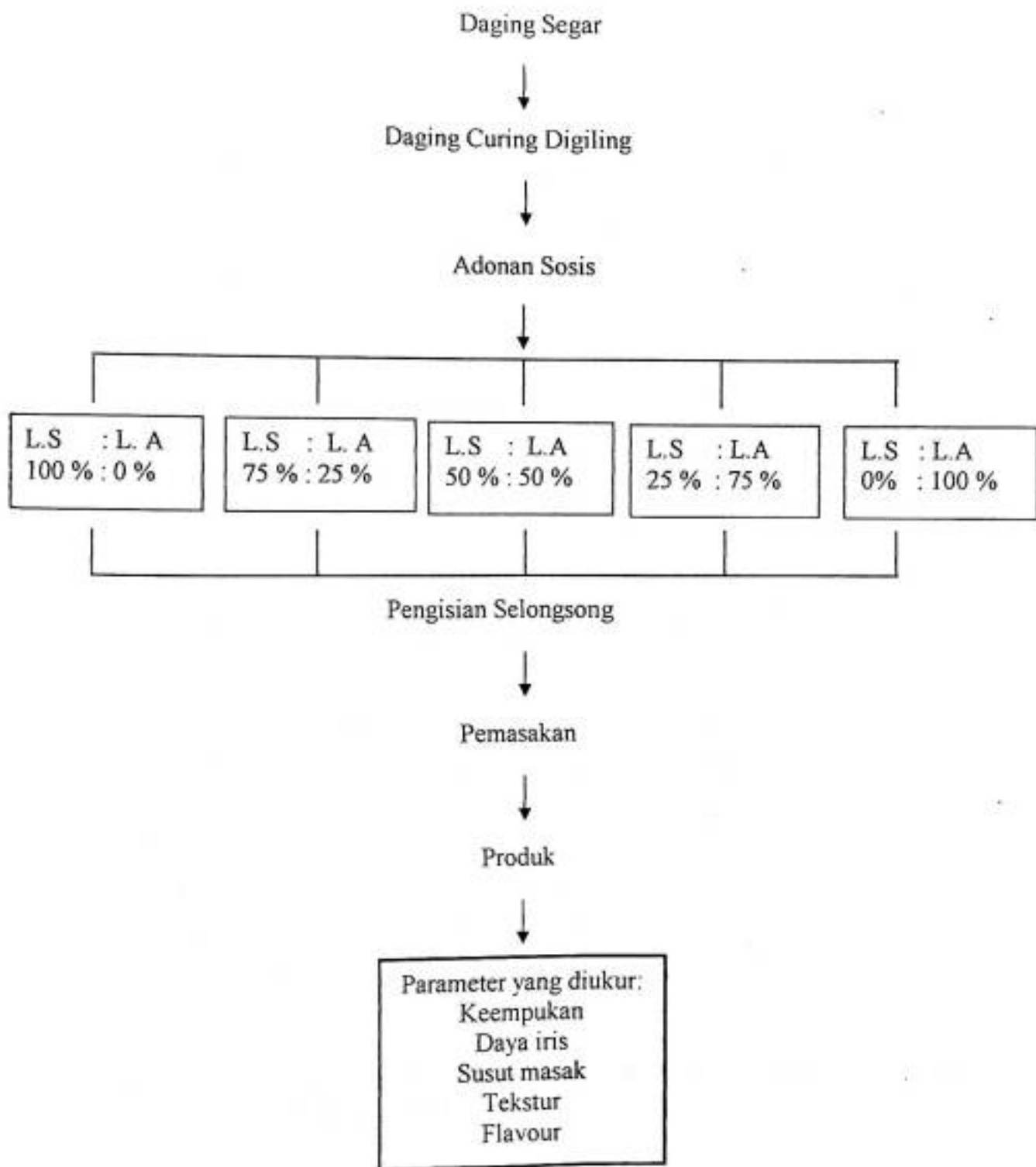
Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam, bila menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Gaspersz, 1994).

Model Statistik dari rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = Nilai pengamatan kualitas fisik sosis dengan substitusi lemak sapi dengan lemak ayam
- μ = Nilai rata-rata umum kualitas fisik sosis
- α_i = Pengaruh substitusi lemak sapi dengan lemak ayam terhadap kualitas fisik sosis
- ε_{ij} = Galat percobaan dari perlakuan ke-i ($i= 1,2,\dots,5$) pada pengamatan ke-j ($j=1,2,\dots,5$).



Keterangan : L.S = Lemak Sapi
L.A = Lemak Ayam

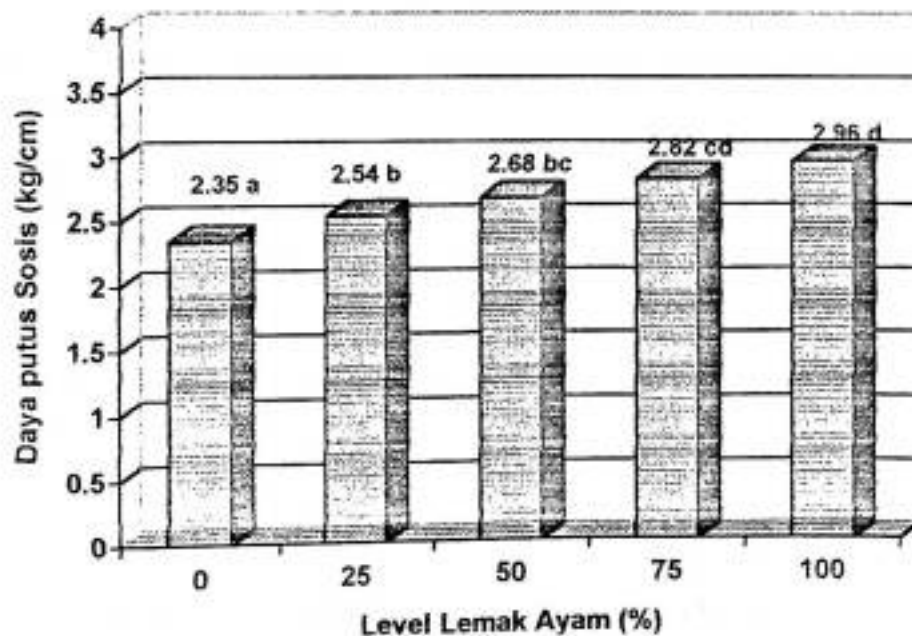
Gambar 1. Diagram Metode Pembuatan Sosis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keempukan Sosis

Faktor yang paling utama dalam penilaian kualitas daging adalah keempukan daging, di mana keempukan dapat mempengaruhi kesukaan bagi yang mengkonsumsinya. Keempukan daging dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor biologi meliputi pematangan, pendinginan, pembekuan dan pemberian enzim (Soeparno, 1998).

Hasil penelitian pengaruh substitusi lemak sapi dengan lemak ayam terhadap keempukan sosis dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Keempukan Sosis (Kg/cm²) Menurut Level Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa level lemak ayam untuk mensubstitusi lemak sapi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap keempukan

sosis. Uji beda nyata terkecil menunjukkan bahwa level 0 % - 25 % memiliki nilai terendah yang berarti sosis tersebut empuk, level 50% - 100% memiliki nilai tertinggi yang berarti sosis tersebut alot. Hal tersebut berarti sosis dengan penambahan lemak sapi lebih empuk daripada sosis dengan penambahan lemak ayam. Hal ini sesuai dengan pendapat Keeton (2001) bahwa lemak sapi memiliki titik leleh yang lebih tinggi daripada lemak ayam. Semakin tinggi titik leleh, semakin mudah terjadinya emulsi lemak dalam daging loan (Soeparno, 1998).

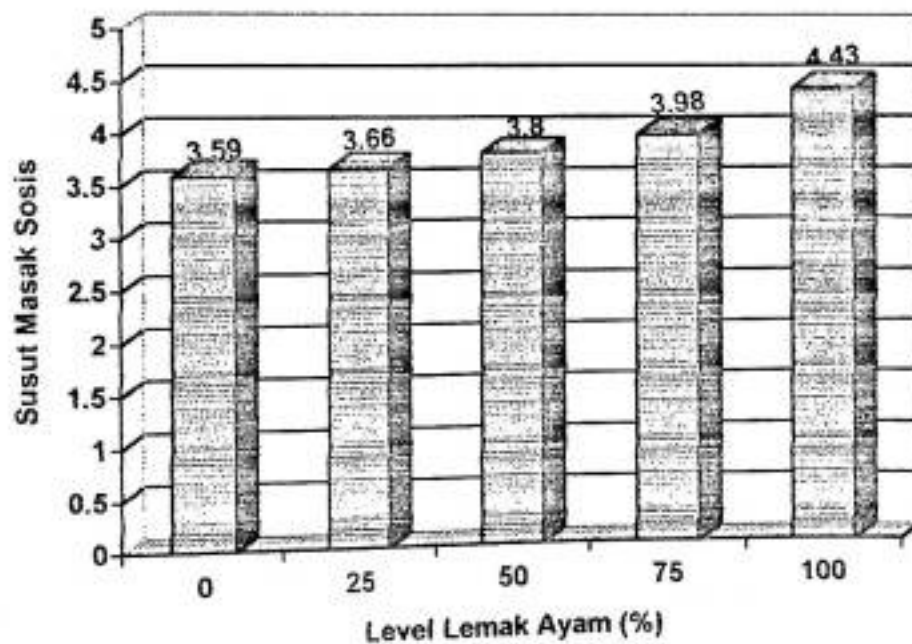
Pada Gambar 2 dapat dilihat rata-rata daya putus sosis dimana pada penambahan lemak sapi lebih empuk daripada penambahan lemak ayam. Hal ini sesuai dengan pendapat Pearson dan Tuber (1973) bahwa keempukan daging merupakan salah satu penilaian terhadap kualitas daging serta salah satu sifat penting yang mempengaruhi daya terima daging untuk dikonsumsi. Selanjutnya ditambahkan pula bahwa salah satu metode penentuan keempukan adalah dengan metode daya putus daging. Semakin rendah daya putusnya maka semakin empuk daging tersebut, sebaliknya semakin tinggi daya putusnya maka semakin alot daging tersebut.

Lemak sapi merupakan lemak yang padat pada suhu kamar. Hal ini yang menyebabkan sehingga sosis yang diperoleh empuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1993) bahwa lemak sapi merupakan asam lemak jenuh yang tinggi dan merupakan bahan padat pada suhu kamar yang dapat membuat sosis menjadi empuk, sebaliknya lemak ayam merupakan asam lemak jenuh yang rendah dan teroksidasi secara spontan oleh udara pada suhu ruang sehingga sosis yang diperoleh alot.

Susut Masak Sosis

Susut masak merupakan salah satu indikator nilai nutrisi daging yang erat hubungannya dengan kadar jus daging, yaitu banyaknya air yang terikat di dalam daging dan di antara serabut daging. Daging yang mempunyai susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan nilai susut masak yang lebih besar.

Hasil penelitian pengaruh substitusi lemak sapi dengan lemak ayam terhadap susut masak sosis dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Susut Masak Menurut Level Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

Pada Gambar 3 memperlihatkan bahwa rata-rata susut masak sosis dengan substitusi lemak ayam lebih banyak kehilangan air pada sosis dengan penambahan lemak sapi. Jadi dapat dikatakan bahwa tingginya tingkat penambahan lemak sapi

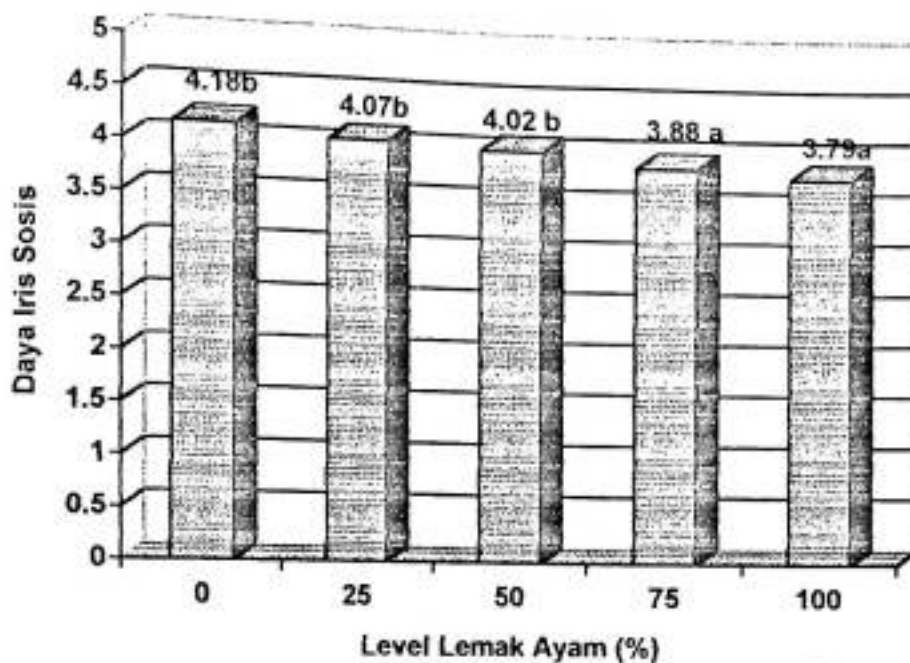
pada sosis mampu meningkatkan kapasitas protein daging dalam memegang air, sehingga susut masak menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) bahwa susut masak daging dipengaruhi oleh temperatur, lama pemasakan, umur ternak dan jenis kelamin. Susut masak lemak tergantung pada jenis lemak ternak yang digunakan, dan titik leleh. Semakin tinggi titik leleh maka semakin rendah susut masak daging olahan.

Hasil analisis ragam (Lampiran 2) memperlihatkan substitusi lemak sapi dengan lemak ayam tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap susut masak sosis. Substitusi lemak sapi dengan lemak ayam yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya ikat air daging selama pemasakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Lawrie (1973) menyatakan bahwa melakukan pencincangan terhadap daging menyebabkan meningkatnya luas permukaan partikel lemak sedemikian rupa, sehingga fase air-protein tidak mampu mempertahankan lemak dalam status emulsi.

Daya iris Sosis

Daya iris merupakan salah satu penilaian terhadap tekstur sosis yang langsung dilihat oleh konsumen. Untuk melihat hasil irisan dari sosis tersebut, maka kita menggunakan panelis untuk menilai berdasarkan skor penilaian yang telah ditentukan.

Hasil penelitian pengaruh substitusi lemak sapi dengan lemak ayam terhadap daya iris sosis dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Daya Iris Sosis Menurut Level Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

Analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa keadaan daging sosis berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya iris sosis. Uji beda nyata terkecil menunjukkan bahwa level 0 % memiliki level tertinggi sedangkan level 25 % - 100 % memiliki daya iris hampir sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan lemak sapi, maka skor penilaian juga semakin tinggi yang berarti daya iris sosis semakin utuh.

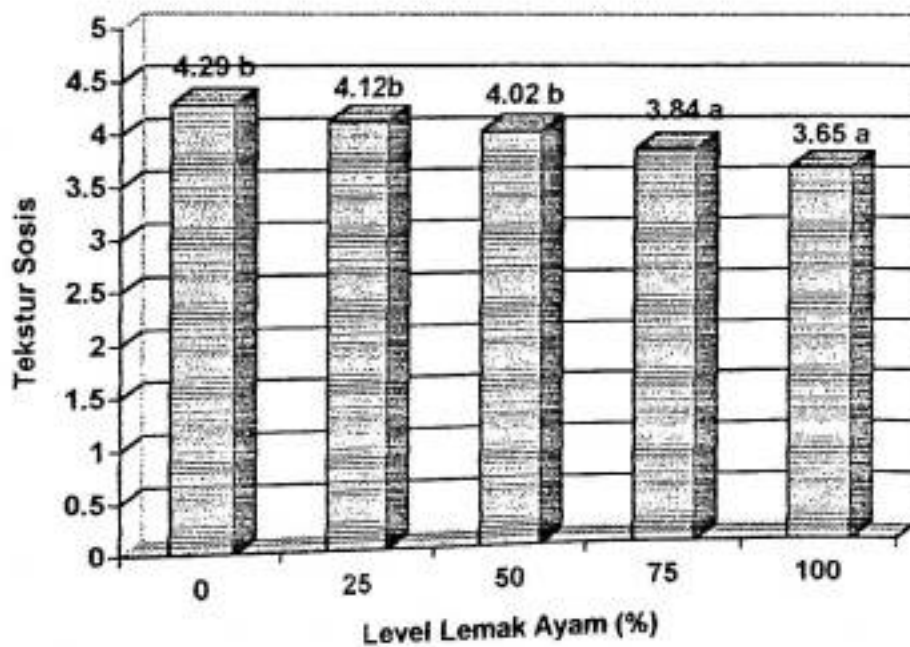
Apabila dicocokkan dengan skor penilaian daya iris sosis, maka skornya berkisar antara 3 - 4 yang berarti utuh dan agak utuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Urbain (1971) yang menyatakan bahwa lemak mempunyai kontribusi terhadap kekompakan daging, di mana daging yang mengandung lebih banyak lemak sapi akan

lebih kompak dibandingkan dengan lemak ayam, karena lemak tersebut memadat pada saat pendinginan.

Tekstur Sosis

Tekstur merupakan penilaian yang dilakukan langsung oleh konsumen, yang dinilai yaitu permukaan dari sosis tersebut halus atau kasar. Tekstur dinilai oleh panelis berdasarkan skor penilaian yang telah ditentukan.

Hasil penelitian pengaruh substitusi lemak sapi dengan lemak ayam terhadap tekstur sosis dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tekstur Sosis Menurut Level Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa level lemak ayam untuk mensubstitusi sapi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tekstur sosis.

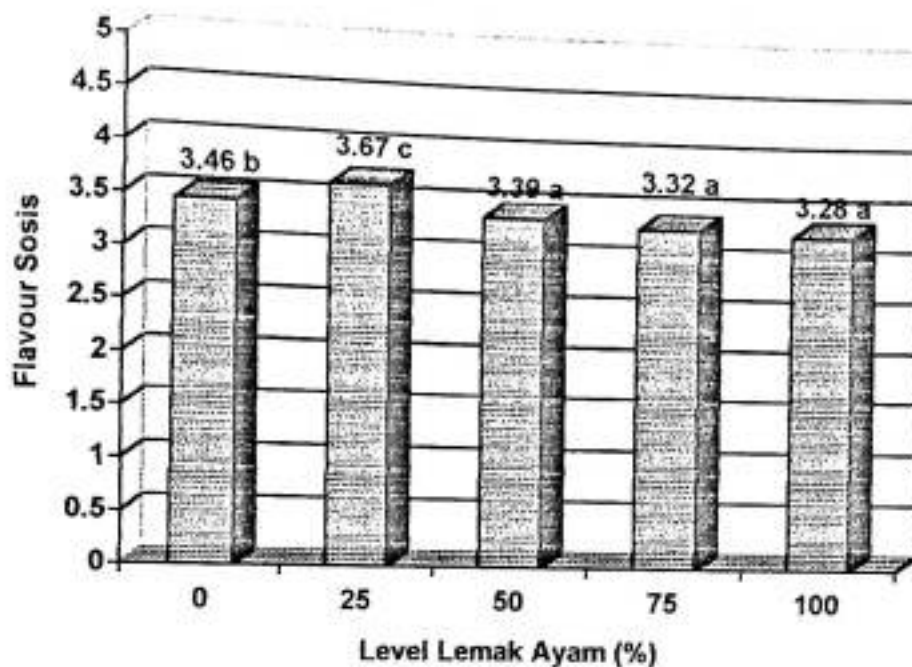
Pada gambar 5, menunjukkan bahwa rata-rata tekstur pada sosis nilainya relatif sama pada level 0%-50%, namun meurun drastis ($P < 0,01$) pada substitusi sebesar 75%-100%. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi penambahan lemak sapi pada sosis maka semakin tinggi pula nilai rata-ratanya yang berarti tekstur sosis semakin baik. Berdasarkan skor penilaian tekstur sosis termasuk halus dan agak halus.

Uji beda nyata terkecil menunjukkan bahwa level 0% memiliki level tertinggi sedangkan 25%-100% mempunyai level yang hampir sama. Substitusi lemak ayam sebesar 100% sangat nyata menurunkan tekstur sosis, mungkin berkaitan dengan titik leleh lemak ayam lebih rendah dari lemak sapi. Dengan demikian pada sosis dengan perlakuan yang ditambahkan lemak sapi teksturnya lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1993) bahwa lemak sapi titik lelehnya lebih tinggi dari lemak ayam. Selanjutnya ditambahkan Lawrie (1979) bahwa emulsi dari lemak sapi akan cenderung lebih stabil daripada lemak ayam.

Flavour Sosis

Flavour merupakan perpaduan antara aroma, rasa dan bau yang melalui proses fisiologis saraf. Flavour dinilai oleh panelis sesuai dengan cita rasa yang ada pada sosis tersebut. yang melibatkan bau, rasa dan aroma. Sensasi rasa yang dominan adalah pahit, manis, asam dan asin.

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan maka dapat dilihat pengaruh substitusi lemak sapi dengan lemak ayam terhadap flavour sosis pada Gambar 6.



Gambar 6. Flavour Sosis Menurut Level Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

Level lemak ayam untuk mensubstitusi lemak sapi berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap flavour sosis. Uji beda nyata terkecil menunjukkan bahwa level 100% memiliki level terendah sedangkan level 0%, 50% dan 75% memiliki flavour yang hampir sama, namun meningkat drastis ($P < 0,01$) pada substitusi sebesar 25%.

Pada Gambar 6 memperlihatkan substitusi lemak sapi dengan lemak ayam skor nilainya naik turun pada tingkat penambahan lemak ayam yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) bahwa kadar lemak mempengaruhi keempukan, jus daging dan kelezatan sosis. Selanjutnya ditambahkan pula oleh Lawrie (2003) bahwa penambahan bahan penyedap dan bumbu-bumbu pada sosis

dapat meningkatkan flavour. perbandingan antara 75% lemak sapi dan 25% lemak ayam dapat memberikan flavour yang baik karena lebih ekonomis dan merupakan perpaduan antara lemak sapi dengan lemak ayam, di mana lemak sapi mengandung asam lemak jenuh yang tinggi dan lemak ayam mengandung asam lemak jenuh yang rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Substitusi lemak sapi dengan lemak ayam dengan interval 25% dapat menurunkan keempukan, daya iris dan tekstur sosis.
2. Susut masak sosis tidak dipengaruhi oleh substitusi lemak.
3. Substitusi lemak sampai 25% menghasilkan flavour yang paling disukai, namun substitusi yang lebih tinggi dapat menurunkan flavour sosis.

SARAN

Sebaiknya untuk mendapatkan kualitas sosis yang diharapkan maka perbandingan lemak sapi dengan lemak ayam adalah 75% dan 25%

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 2003. Metode Penelitian Organoleptik. Kursus Singkat Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin, Makassar. 1 – 18.
- Bender. A. 1992. Meat and Meat Products in Human Nutrition in Developing Countries FAO of The United Natiom. Rome.
- Blatzler, L. J. Gaddis, A. M. dan Zulfacer, W. L. 1975. Fundamental of Food Freezing. Td. N. W. Desroises dan D. K. Tressler. Avi Publishing Co., Westport, Connecticut. Hal 215 – 239.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Rancangan Penelitian. CV. Armico, Bandung.
- Hadiwiyoto, S. 1993. Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur. Liberty Press, Bandung.
- Keeton. J. T. 2001. Formed and Emulsion Product. In Poultry Meat Processing. Editor Ar. Sam. CRC Press. Washintong.
- Kramlich, R. V. 1971. Pada The Science Of Merat and Meat Products. 2nd ed. Ed. J. Price dan B. S. Schweiger. W.h. Freeman and Co., San Francisco.
- Lawrie, R. A. 1979. Development in Meats Science. Pegramon Press, London.
- Muzarnis, E. 1994. Pengolahan Daging. Penerbit CV Yasaguna, Jakarta.
- Savic. 1985. Small Scale Sausage Production. Food and Agriculture Oreganitations of The United Nations.
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suwandi, M. Wibisono. L. K. Sugianto, B. Rahman, A. Kotong, H. 1998. Kimia Organik, Karbohidrat, Lipid, Protein. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusuma, S. Lebdosoekodjo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Urbain, M. W. 1971. *The Science of Meat and Meat Product*. The Company, San Francisco.
- Ultimayan, H. 2000. *Keempukan dan Daya Iris Sosis Daging Curing dan Tanpa Curing Pada Level Lemak Hewan yang Berbeda*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar
- Williams. M. M. 1978. *Food Fundamental*. John Wiley and Sons. New York
- Winarno. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Lampiran 1. Rata-rata Keempukan Sosis Pada Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

Ulangan	Perlakuan					Total
	A1	A2	A3	A4	A5	
1	2,39	2,57	2,85	2,91	2,97	
2	2,42	2,50	2,67	2,96	2,99	
3	2,31	2,60	2,71	2,92	2,97	
4	2,24	2,52	2,38	2,59	3,03	
5	2,40	2,55	2,80	1,75	2,88	
Total	11,76	12,74	13,41	14,13	14,84	66,88
Rata-rata	2,35	2,54	2,68	2,82	2,96	2,68

$$\text{db total} = rt - 1 = (5)(5) - 1 = 24$$

$$\text{db perlakuan} = t - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$\text{db galat} = \text{db total} - \text{db perlakuan} = 24 - 4 = 20$$

$$FK = \frac{Y^2}{rt} = \frac{(66,88)^2}{(5)(5)} = 178,92$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum_{i,j} Y_{ij}^2 - FK \\ &= (2,39)^2 + (2,42)^2 + \dots + (2,88)^2 - FK \\ &= 180,34 - 178,92 \\ &= 1,42 \end{aligned}$$

$$JKP = \frac{Y_1^2 + \dots + Y_5^2}{r} - FK = \frac{(11,76)^2 + \dots + (14,84)^2}{5} - 178,92 = 1,14$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (JKG)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 1,42 - 1,14 \\ &= 0,28 \end{aligned}$$

$$KT \text{ Perlakuan} = \frac{JK}{t-1} = \frac{1,14}{4} = 0,28$$

$$KT G = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{0,28}{20} = 0,014$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,28}{0,014} = 20$$

$$\text{Koefisien Keragaman} = \frac{(KTG)^2}{u} \times 100\% = \frac{(0,014)^2}{2,68} \times 100\% = 4,41\%$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	1,14	0,28	20**	2,87	4,43
Galat	20	0,28	0,014			
Total	24	1,42				

** Berpengaruh Sangat Nyata ($P < 0,01$)

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Keempukan Sosis

$$A1 = 2,35$$

$$A2 = 2,54$$

$$A3 = 2,68$$

$$A4 = 2,82$$

$$A5 = 2,96$$

Urutan menurut besarnya rata-rata :

A1	A2	A3	A4	A5
2,35	2,54	2,68	2,82	2,96

$$\begin{aligned} \text{LSD (0.05)} &= t_{0.05}^s Y_i - Y_i = t_{0.05} \{2(\text{KTG})/5\}^{1/2} \\ &= 2.086 \{2(0.014)/5\}^{1/2} \\ &= 0.16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LSD (0.01)} &= t_{0.01}^s Y_i - Y_i = t_{0.01} \{2(\text{KTG})/5\}^{1/2} \\ &= 2.845 \{2(0.014)/5\}^{1/2} \\ &= 0.21 \end{aligned}$$

$$\text{A2 Vs A1} = 2,54 - 2,35 = 0,19^*$$

$$\text{A3 Vs A1} = 2,68 - 2,35 = 0,38^{**}$$

$$\text{A4 Vs A1} = 2,82 - 2,35 = 0,47^{**}$$

$$\text{A5 Vs A1} = 2,96 - 2,35 = 0,61^{**}$$

$$\text{A3 Vs A2} = 2,68 - 2,54 = 0,14^{\text{tn}}$$

$$\text{A4 Vs A2} = 2,82 - 2,54 = 0,28^*$$

$$\text{A5 Vs A2} = 2,96 - 2,54 = 0,42^{**}$$

$$\text{A4 Vs A3} = 2,82 - 2,68 = 0,14^{\text{tn}}$$

$$\text{A5 Vs A3} = 2,96 - 2,68 = 0,28^*$$

$$\text{A5 Vs A4} = 2,96 - 2,82 = 0,14^{\text{tn}}$$

	A5	A4	A3	A2	A1
A5	0	0.14 ^{tn}	0.28*	0.42 ^{**}	0.61 ^{**}
A4		0	0.14 ^{tn}	0.28*	0.47 ^{**}
A3			0	0.14 ^{tn}	0.33 ^{**}
A2				0	0.19*
A1					0

Keterangan :

** = Berbeda sangat nyata

* = Berbeda nyata

tn = Tidak berbeda nyata

Lampiran 2. Rata-rata Susut Masak Sosis Pada Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

Ulangan	Perlakuan					Total
	A1	A2	A3	A4	A5	
1	3,70	3,80	3,95	3,98	4,85	
2	3,09	3,15	3,28	3,29	3,78	
3	3,60	3,66	3,79	4,23	4,71	
4	3,80	3,90	4,12	4,10	4,20	
5	3,77	3,82	3,89	4,32	4,62	
Total	17,96	18,33	19,03	19,92	22,16	97,4
Rata-rata	3,59	3,66	3,80	3,98	4,43	3,89

$$db \text{ total} = rt - 1 = (5)(5) - 1 = 24$$

$$db \text{ perlakuan} = t - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$db \text{ galat} = db \text{ total} - db \text{ perlakuan} = 24 - 4 = 20$$

$$FK = \frac{Y^2}{rt} = \frac{(97,4)^2}{(5)(5)} = 379,47$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Total (JKT)} &= \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK \\ &= (3,70)^2 + (3,09)^2 + \dots + (4,62)^2 - FK \\ &= 419,93 - 379,47 \\ &= 40,46 \end{aligned}$$

$$JKP = \frac{Y_1^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK = \frac{(17,96)^2 + \dots + (22,16)^2}{5} - 379,47 = 2,23$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Galat (JKG)} &= JKT - JKP \\ &= 40,46 - 2,23 \\ &= 38,23 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{2,23}{4} = 0,56$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{38,21}{20} = 1,91$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Keragaman} &= \frac{(KTG)^2}{u} \times 100\% = \frac{(1,91)^2}{3,89} \times 100\% \\ &= 35,53\% \end{aligned}$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,56}{1,91} = 0,3$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	2,23	0,56	0,3 ^{tn}	2,87	4,43
Galat	20	38,23	1,91			
Total	24	40,46				

tn Tidak Berpengaruh Nyata pada taraf ($P > 0,05$)

Lampiran 3. Rata-rata Daya Iris Sosis Pada Substitusi Lemak sapi dengan Lemak Ayam

Ulangan	Perlakuan					Total
	A1	A2	A3	A4	A5	
1	4,15	4,05	4,01	3,90	3,89	
2	4,25	4,01	3,90	3,51	3,49	
3	4,42	4,29	4,25	4,41	3,10	
4	3,81	3,80	3,75	3,70	3,60	
5	4,25	4,21	4,20	3,89	3,85	
Total	20,88	20,36	20,11	19,41	17,96	98,69
Rata-rata	4,18	4,07	4,02	3,88	3,58	3,99

$$db \text{ total} = rt - 1 = (5)(5) - 1 = 24$$

$$db \text{ perlakuan} = t - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$db \text{ galat} = db \text{ total} - db \text{ perlakuan} = 24 - 4 = 20$$

$$FK = \frac{Y^2}{rt} = \frac{(98,69)^2}{(5)(5)} = 389,59$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Total (JKT)} &= \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK \\ &= (4,15^2 + 4,25^2 + \dots + 3,85^2) - FK \\ &= 3,91,98 - 389,59 \\ &= 2,39 \end{aligned}$$

$$JKP = \frac{Y_1^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK = \frac{(20,88)^2 + \dots + (17,96)^2}{5} - 389,59 = 1,03$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Galat (JG)} &= JKT - JKP \\ &= 2,39 - 1,03 \\ &= 1,36 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JK}{t-1} = \frac{1,03}{4} = 0,26$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{1,36}{20} = 0,07$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,26}{0,07} = 3,71$$

$$\text{Koefisien Keragaman} = \frac{(KTG)^2}{u} \times 100\% = \frac{(0,07)^2}{3,99} \times 100\% = 6,63\%$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	4	1,03	0,26	3,71*	2,87	4,43
Galat	20	1,36	0,07			
Total	24	2,39				

* Nyata Pada Taraf ($P < 0,05$)

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

$$A1 = 4,18$$

$$A2 = 4,07$$

$$A3 = 4,02$$

$$A4 = 3,88$$

$$A5 = 3,58$$

Urutan menurut besarnya rata-rata :

A5	A4	A3	A2	A1
3,58	3,88	4,02	4,07	4,18

$$\begin{aligned} \text{LSD (0.05)} &= t_{0.05}^s Y_i - Y_j \\ &= t_{0.05} \{2(KTG)/5\}^{1/2} \\ &= 2.086 \{2(0.07/5)\}^{1/2} \\ &= 0.35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LSD (0.01)} &= t_{0.01}^s Y_i - Y_j \\ &= t_{0.01} \{2(KTG)/5\}^{1/2} \\ &= 2.845 \{2(0.07)/5\}^{1/2} \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{A4 Vs A5} &= 3,88 - 3,58 = 0,3^{\text{tn}} \\ \text{A3 Vs A5} &= 4,02 - 3,58 = 0,44^{\text{tn}} \\ \text{A2 Vs A5} &= 4,07 - 3,58 = 0,49^* \\ \text{A1 Vs A5} &= 4,18 - 3,58 = 0,6^{**} \\ \text{A3 Vs A4} &= 4,02 - 3,88 = 0,14^{\text{tn}} \\ \text{A2 Vs A4} &= 4,07 - 3,88 = 0,19^{\text{tn}} \\ \text{A1 Vs A4} &= 4,18 - 3,88 = 0,3^{\text{tn}} \\ \text{A2 Vs A3} &= 4,07 - 4,02 = 0,05^{\text{tn}} \\ \text{A1 Vs A3} &= 4,18 - 4,02 = 0,16^{\text{tn}} \\ \text{A1 Vs A2} &= 4,18 - 4,07 = 0,11^{\text{tn}} \end{aligned}$$

	A5	A4	A3	A2	A1
A5	0	0.3 ^{tn}	0.44 ^{tn}	0.49 ^{tn}	0.6 ^{**}
A4		0	0.14 ^{tn}	0.19 ^{tn}	0.3 [*]
A3			0	0.05 ^{tn}	0.16 ^{tn}
A2				0	0.11 ^{tn}
A1					0

Keterangan :

** = Berbeda sangat nyata

* = Berbeda nyata

tn = Tidak berbeda nyata

Lampiran 4. Rata-rata Tekstur Sosis Pada Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

Ulangan	Perlakuan					Total
	A1	A2	A3	A4	A5	
1	4,30	4,15	4,02	3,95	3,80	
2	4,20	4,02	4,01	3,80	3,70	
3	4,15	4,12	4,10	3,77	3,70	
4	4,42	4,20	3,95	3,89	3,44	
5	4,40	4,11	4,06	3,80	3,61	
Total	21,47	20,6	20,14	19,21	18,25	99,67
Rata-rata	4,29	4,12	4,02	3,84	3,65	3,99

$$FK = \frac{Y^2}{rt} = \frac{(99,67)^2}{(5)(5)} = 397,36$$

$$JKT = \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (4,30)^2 + (4,20)^2 + \dots + (3,61)^2 - FK$$

$$= 398,76 - 397,36$$

$$= 1,4$$

$$JKP = \frac{Y_i^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK = \frac{(21,47)^2 + (20,6)^2 + \dots + (18,25)^2}{5} - 397,36 = 1,24$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 1,4 - 1,24$$

$$= 0,16$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{1,24}{4} = 0,31$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = 0,008$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,31}{0,008} = 38,75$$

$$\text{Koefisien Keragaman} = \frac{(KTG)^2}{u} \times 100\% = \frac{(0,008)^2}{3,99} \times 100\% = 2,24\%$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	4	1,24	0,31	38,75**	2,87	4,43
Galat	20	0,16	0,008			
Total	24	1,40				

** Berpengaruh Sangat Nyata Pada Taraf ($P < 0,01$)

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

$$A1 = 4,29$$

$$A2 = 4,12$$

$$A3 = 4,02$$

$$A4 = 3,84$$

$$A5 = 3,65$$

Urutan menurut besarnya rata-rata :

$$A5 \quad A4 \quad A3 \quad A2 \quad A1$$

$$3,65 \quad 3,84 \quad 4,02 \quad 4,12 \quad 4,29$$

$$\begin{aligned} \text{LSD}(0,05) &= t_{0,05}^5 Y_i - Y_i &&= t_{0,05} \{2(KTG)/5\}^{1/2} \\ &&&= 2,086 \{2(0,008)/5\}^{1/2} \\ &&&= 0,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LSD}(0,01) &= t_{0,01}^5 Y_i - Y_i &&= t_{0,01} \{2(KTG)/5\}^{1/2} \\ &&&= 2,845 \{2(0,008)/5\}^{1/2} \\ &&&= 0,16 \end{aligned}$$

$$A4 \text{ Vs } A5 = 3.84 - 3.65 = 0.19^{**}$$

$$A3 \text{ Vs } A5 = 4.02 - 3.65 = 0.37^{**}$$

$$A2 \text{ Vs } A5 = 4.12 - 3.65 = 0.47^{**}$$

$$A1 \text{ Vs } A5 = 4.29 - 3.65 = 0.64^{**}$$

$$A3 \text{ Vs } A4 = 4.02 - 3.84 = 0.18^*$$

$$A2 \text{ Vs } A4 = 4.12 - 3.84 = 0.28^*$$

$$A1 \text{ Vs } A4 = 4.29 - 3.84 = 0.45^{**}$$

$$A2 \text{ Vs } A3 = 4.12 - 4.02 = 0.1^{\text{tn}}$$

$$A1 \text{ Vs } A3 = 4.29 - 4.02 = 0.27^*$$

$$A1 \text{ Vs } A2 = 4.29 - 4.12 = 0.17^*$$

	A5	A4	A3	A2	A1
A5	0	0,19*	0,37**	0,47**	0,64**
A4		0	0,18*	0,28*	0,45**
A3			0	0,1 ^{tn}	0,27*
A2				0	0,17*
A1					0

** = Berbeda sangat nyata

* = Berbeda nyata

tn = Tidak berbeda nyata

Lampiran 5. Rata-rata Flavour Sosis Pada Tingkat dan Jenis Lemak yang Berbeda

Ulangan	Perlakuan					Total
	A1	A2	A3	A4	A5	
1	3,43	3,60	3,50	3,41	3,40	
2	3,52	4,01	3,30	3,22	3,18	
3	3,30	3,40	3,35	3,30	3,25	
4	3,65	3,80	3,61	3,50	3,44	
5	3,44	3,55	3,20	3,19	3,16	
Total	17,34	18,36	1896	16,63	16,43	85,72
Rata-rata	3,46	3,67	3,39	3,32	3,28	3,43

$$FK = \frac{Y^2}{rt} = \frac{(85,72)^2}{(5)(5)} = 293,92$$

$$JKT = \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (3,43)^2 + (3,52)^2 + \dots + (3,16)^2 - FK$$

$$= 294,88 - 293,92 = 0,96$$

$$= 3,9$$

$$JKP = \frac{Y_i^2 + \dots + Y_r^2}{r} - FK = \frac{(17,34)^2 + (18,36)^2 + \dots + (16,43)^2}{3} - 293,92 = 0,45$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0,96 - 0,45$$

$$= 0,51$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,45}{4} = 0,11$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = 0,025$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,11}{0,025} = 4,4$$

$$\text{Koefisien Keragaman} = \frac{(KTG)^2}{u} \times 100\% = \frac{(0.0025)^2}{3.43} \times 100\%$$

$$= 4,61 \%$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	4	0,45	0,11	4,4*	2,87	4,43
Galat	20	0,51	0,025			
Total	24	0,96				

* Nyata Pada Taraf (P<0,05)

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Substitusi Lemak Sapi dengan Lemak Ayam

$$A1 = 3,46$$

$$A2 = 3,67$$

$$A3 = 3,39$$

$$A4 = 3,32$$

$$A5 = 3,28$$

Urutan menurut besarnya rata-rata :

A5	A4	A3	A1	A2
3,27	3,32	3,39	3,46	3,67

$$\begin{aligned} \text{LSD (0,05)} &= t_{0,05}^5 Y_i - Y_i = t_{0,05} \{2(KTG)/5\}^{1/2} \\ &= 2,086 \{2(0,025)/5\}^{1/2} \\ &= 0,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LSD (0,01)} &= t_{0,01}^5 Y_i - Y_i = t_{0,01} \{2(KTG)/5\}^{1/2} \\ &= 2,845 \{2(0,025)/5\}^{1/2} \\ &= 0,28 \end{aligned}$$

- A4 Vs A5 = 3,32 - 3,27 = 0,05^{tn}
- A3 Vs A5 = 3,39 - 3,27 = 0,12^{tn}
- A1 Vs A5 = 3,46 - 3,27 = 0,19^{tn}
- A2 Vs A5 = 3,67 - 3,27 = 0,4**
- A3 Vs A4 = 3,39 - 3,32 = 0,07^{tn}
- A1 Vs A4 = 3,46 - 3,32 = 0,14^{tn}
- A2 Vs A4 = 3,67 - 3,32 = 0,53**
- A1 Vs A3 = 3,46 - 3,39 = 0,07^{tn}
- A2 Vs A3 = 3,67 - 3,39 = 0,28*
- A2 Vs A1 = 3,67 - 3,46 = 0,21*

	A5	A4	A3	A2	A1
A5	0	0,05 ^{tn}	0,12 ^{tn}	0,4**	0,19 ^{tn}
A4		0	0,07 ^{tn}	0,53**	0,14 ^{tn}
A3			0	0,28* <td>0,07^{tn}</td>	0,07 ^{tn}
A2				0	0,21*
A1					0

Keterangan :

- ** = Berbeda sangat nyata
- * = Berbeda nyata
- tn = Tidak berbeda nyata