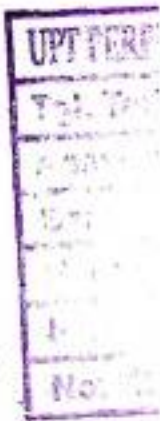


**PEMANFAATAN WHEY DANGKE SEBAGAI
PENGIKAT PADA PRODUK *MEAT LO***

SKRIPSI

OLEH

ADRIANI



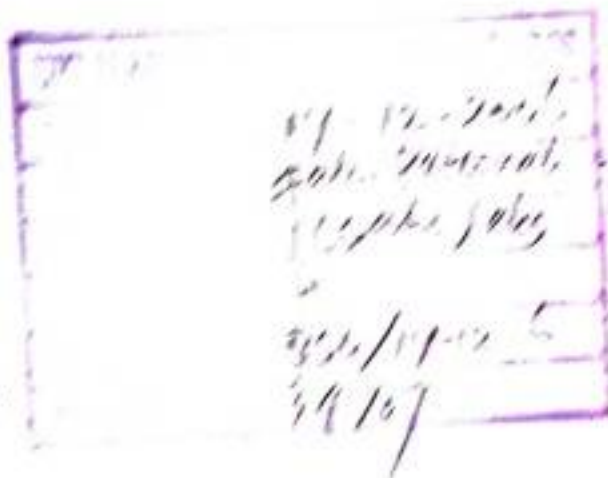
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL TI
JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2006**

PEMANFAATAN WHEY DAN GEL SEBAGAI BAHAN
PENCIKAT PADA PRODUK MEAT LOAF

SKRIPSI

oleh

ADRIANI



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HANI, TERNAK
JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2006

Handwritten text at the top of the page, possibly a header or address, which is mostly illegible due to blurring.



EXPIRE

1111

ADHIANI

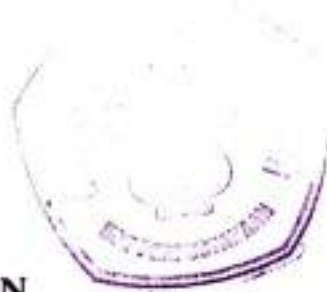
11111111

Handwritten notes in a purple-bordered box, including the words "Adhian", "Adhian", and "Adhian".



Large block of illegible handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or a list of items.

**PEMANFAATAN WHEY DANGKE SEBAGAI BAHAN
PENGIKAT PADA PRODUK *MEAT LOAF***



SKRIPSI

OLEH

ADRIANI

UPT PERPUSKANTAR	HASANUDDIN
Tgl. Pengantar	14-12-2006
Nama Pengantar	Fale Peternak
Jumlah	1 (satu) eksemplar
Halaman	H
Referensi	850/14-12-6
No. Stempel	34707



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL TERNAK
JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2006**

**PEMANFAATAN WHEY DANGKE SEBAGAI BAHAN
PENGIKAT PADA PRODUK *MEAT LOAF***

SKRIPSI

OLEH

**ADRIANI
1411 02 058**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas
Peternakan Universitas Hasanuddin

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL TERNAK
JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2006**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemanfaatan *Whey* Dangke Sebagai Bahan Pengikat pada Produk *Meat Loaf*

Nama : ADRIANI

Stambuk : 1411 02 058


Program Studi : Teknologi Hasil Ternak

Jurusan : Produksi Ternak

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh



Wahnyathi Hatta, S.Pt, M.Si
Pembimbing Utama



Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :

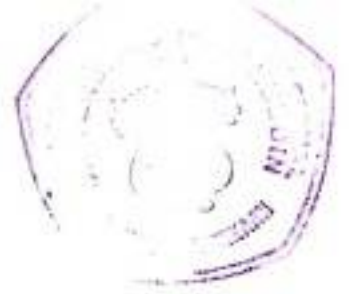


Prof. DR. Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc
Dekan Fakultas Peternakan



DR. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Ketua Jurusan Produksi Ternak

Tanggal Lulus : 17 November 2006



ABSTRAK

Adriani (I411 02 058). Pemanfaatan whey dangke sebagai bahan pengikat pada produk *meat loaf*. (Wahniyathi Hatta, S.Pt, M.Si sebagai Pembimbing Utama dan DR.Ir. Lellah Rahim, M.Sc sebagai Pembimbing Anggota).

Perbaikan mutu produk daging giling dapat dilakukan dengan penambahan bahan pengemulsi yang dapat meningkatkan daya ikat produk seperti whey dangke. Penelitian ini bertujuan mempelajari pemanfaatan whey dangke sebagai bahan pengikat terhadap susut masak dan kualitas sensori *meat loaf*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan bulan September 2006, bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Bahan-bahan yang digunakan adalah daging bagian paha Sapi Bali, lemak, es, whey dangke, dan bahan lainnya. Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, food processor, loyang cetakan, alat masak lainnya. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan yaitu level whey dangke (0%, 25% 50%, 75%, dan 100% whey dangke) dan 3 kelompok yaitu hari pembuatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan whey dangke (0-100%) belum mampu memperbaiki kualitas sensori *meat loaf* tetapi mampu memberikan susut masak yang rendah pada penggunaan 100 % whey dangke.

ABSTRACT

Adriani (1411 02 058). The using of whey dangke as a binder of *meat loaf*. (Wahniyathi Hatta as Supervisor and Lellah Rahim as Co-Supervisor)

Improvement quality of comminuted product can be done by adding of emulsion agent, which can increase water holding capacity product such as whey dangke. The research was pursued to learn the using of whey dangke as a material holding toward cooking loss and quality of sensory meat loaf product. The research was conducted on August to September 2006 in Laboratory Technology of Animal Product, Faculty of Animal Husbandry, Hasanuddin University. The materials were meat, fat, ice, whey dangke, tapioca, skim milk, salt and spices. The tools that used were analitic weighing, food processor, baking pan, knife, pan, plate and stove. The research applied Randomized Group Design with pattern 5 treatment that were whey dangke level (0%, 25%, 50%, 75%, and 100% whey dangke), and 3 group were the produce day. The result of this research showed that the whey dangke with level (0-100%) still not capable yet to improve the quality of meat loaf organoleptic product but can contributed to reduce the cooking loss in level 100% whey dangke.

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji hanyalah milik Allah yang menggenggam setiap kejadian, pengangkat setiap kemuliaan dan penyempurna setiap kebahagiaan di alam ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sampai pada tahap akhir. Shalawat serta salam semoga senantiasa menyelimuti *Nabiullah Muhammad SAW* sang pembebas manusia dari alam kebodohan dan kejahiliaan menuju kehidupan yang penuh cahaya kecemerlangan, beserta keluarga dan para sahabat beliau yang telah membangun pondasi keimanan dan keteladanan

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis haturkan dengan penuh rasa hormat kepada:

1. Ibu Wahniyathi Hatta, S.Pt, M.Si selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam membimbing penulis sejak awal penelitian hingga selesainya penyusunan skripsi ini.
2. Bapak DR. Ir. Lellah Rahim, M.Sc selaku Ketua Jurusan Produksi Ternak sekaligus sebagai pembimbing anggota yang telah memberikan dorongan dan semangat kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini
3. Bapak Prof. DR. Drh. H. Waskito Wirija Mihardja, M.V.Sc selaku penasehat akademik penulis selama menjalani pendidikan di Fakultas Peternakan.
4. Bapak Prof. DR. IR. H. MS. Efendi Abustam, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil ternak atas segala bimbingannya.
5. Staf Pengajar, Civitas Akademika dan seluruh warga Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Terima kasih atas segala kesabaran, keikhlasan

Rekan-rekan angkatan 2002 (CAPUT '02) yang telah penulis anggap seperti saudara sendiri, terima kasih atas segala kebersamaan dan canda tawa yang selama ini kalian berikan. *(Semoga kebersamaan kita di kampus n di pondokan bisa dijadikan sebuah kisah klasik untuk masa depan).*

Rekan-rekan seperjuangan penulis di lokasi KKN PAP Gel I (Zubaedah Azis, Selvina Mamman, Nur Nadrah, A. M Yusuf dan Ahmad Nurdin), Bapak dan Ibu Posko serta semua warga Desa Pattirodeceng yang tidak sempat penulis sebutkan terima kasih atas bantuan dan kerja samanya *(Semoga keikhlasan untuk kerja sama tetap terbina.* Serta buat rekan-rekan seperjuangan penulis pada seminar hasil gelombang I, spesial buat Astriyani. P partner penelitianku. Terima kasih atas semangat dan kerja samanya.

Rekan-rekan sepondokanku, spesial untuk Wachdah saudaraku tersayang yang begitu baik dan sabar merawatku saat sakit serta kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu terima kasih atas segala bantuannya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca terlebih lagi bagi penulis. ***Sesungguhnya Dialah Yang Maha Sempurna dan Maha Tahu.***

Makassar, Desember 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
PENDAHULUAN	
TINJAUAN PUSTAKA	
Emulsi Daging.....	3
Whey.....	5
<i>Meat Loaf</i>	7
Bahan Baku <i>Meat Loaf</i>	10
Susut Masak.....	12
Kualitas Sensori Produk Daging.....	13
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat.....	16
Materi Penelitian.....	16
Rancangan Penelitian.....	16

Prosedur Penelitian.....	17
Pengukuran Parameter	18
Analisis Data.....	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Kualitas Organoleptik.....	23
Susut Masak <i>Meat Loaf</i>	29
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	32
Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Syarat Mutu Sosis daging.....	1
2.	Formulasi Bahan tiap Perlakuan.....	17
3.	Kriteria Penilaian Parameter sensori.....	19
4.	Skor Penilaian Organoleptik terhadap Tekstur <i>Meat Loaf</i>	23
5.	Skor Penilaian Organoleptik terhadap Daya Iris <i>Meat Loaf</i>	25
6.	Skor Penilaian Organoleptik terhadap Aroma <i>Meat Loaf</i>	26
7.	Skor Penilaian Organoleptik terhadap Warna <i>Meat Loaf</i>	27
8.	Skor Penilaian Organoleptik terhadap Tingkat Kesukaan <i>meat Loaf</i>	28
9.	Rata-Rata Hasil Pengukuran Susut Masak <i>Meat Loaf</i> dengan Penambahan Whey Dangka.....	30

DAFTAR GAMBAR

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Skema Pembuatan <i>Meat Loaf</i>	20
2.	Skema Alur Penelitian.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hasil Uji Organoleptik terhadap Tekstur <i>Meat Loaf</i>	36
2.	Analisis Ragam Tekstur <i>Meat Loaf</i>	38
3.	Hasil Uji Organoleptik terhadap Daya Iris <i>Meat Loaf</i>	39
4.	Analisis Ragam Daya Iris <i>Meat Loaf</i>	41
5.	Hasil Uji Organoleptik terhadap Aroma <i>Meat Loaf</i>	42
6.	Analisis Ragam Aroma <i>Meat Loaf</i>	44
7.	Hasil Uji Organoleptik terhadap Warna <i>Meat Loaf</i>	45
8.	Analisis Ragam Warna <i>Meat Loaf</i>	47
9.	Hasil Uji Organoleptik terhadap Tingkat Kesukaan <i>Meat Loaf</i>	48
10.	Analisis Ragam Tingkat Kesukaan <i>Meat Loaf</i>	50
11.	Hasil Perhitungan Susut Masak <i>Meat Loaf</i>	51
12.	Analisis Ragam Susut Masak <i>Meat Loaf</i>	53
13.	Uji Beda Nyata Terkecil.....	54

PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini, masyarakat Indonesia semakin mengerti tentang pentingnya makanan bergizi dan berkualitas tinggi. Kemajuan ini turut mempengaruhi pola konsumsi yang mengarah pada peningkatan permintaan produk hewani dan menuntut peran sektor peternakan dalam rangka pemenuhan gizi masyarakat.

Daging sebagai salah satu hasil ternak yang hampir tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia menjadi pilihan utama dalam konsumsi disebabkan kandungan gizinya yang lengkap sehingga keseimbangan gizi untuk hidup dapat terpenuhi. Daging dan olahannya merupakan produk makanan yang unik.

Meat loaf sebagai salah satu produk daging yang banyak diminati masyarakat, walaupun khususnya di Sulawesi Selatan produk ini belum familiar, namun dapat dijadikan alternatif pilihan. *Meat loaf* secara bahasa diartikan sebagai daging lapis telur yang diberi bentuk seperti roti (Echolas dan Shadily, 1995). Produk daging giling yang proses pembuatannya mirip sosis, namun tidak dibungkus dengan selongsong. Daging giling ini dicetak berbentuk bulatan atau kotak (*Moulding*). Jika gilingan masih dalam bentuk kasar (belum menghasilkan emulsi), jenis ini lebih dikenal dengan hamburger, sedangkan yang dibuat dari daging giling emulsi dan dipanaskan akan menghasilkan *meat specialities* atau yang diproses lebih lanjut bisa menghasilkan *meat loaf* (Anonim, 2005)

Kualitas *meat loaf* sebagai produk daging giling sangat tergantung pada bahan yang digunakan. Salah satu bahan yang sering digunakan adalah protein

bukan daging sebagai bahan pengikat yang memiliki kandungan protein tinggi. Tujuan penambahan bahan pengikat adalah untuk memperbaiki stabilitas emulsi, membantu menurunkan penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan stabilitas produk, memberikan tekstur yang padat dan menarik air dari adonan.

Pemanfaatan protein bukan daging seperti susu skim, kaseinat yang mengandung protein tinggi turut mempengaruhi kualitas produk akhir, namun harga kedua bahan tersebut sangat tinggi. Pemanfaatan whey dangke sebagai buangan industri lokal pembuatan dangke di Sulawesi Selatan diharapkan dapat menjadi alternatif bahan pengikat dan menghasilkan *meat loaf* dengan kualitas yang tinggi.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh penggunaan whey dangke sebagai bahan pengikat terhadap susut masak dan sifat sensori *meat loaf*. Kegunaannya adalah memberikan informasi kepada masyarakat tentang bahan pengganti yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan *meat loaf*.

TINJAUAN PUSTAKA

Emulsi Daging

Emulsi daging bukan merupakan emulsi yang sebenarnya. Emulsi yang sebenarnya adalah suatu suspensi koloidal dua cairan yang tidak larut satu sama lain, misalnya antara air dan minyak. Cairan non polar terdispersi dalam cairan polar (Abustam dan Ali, 2004). Dalam emulsi, salah satu cairan (fase terdispersi) terpecah kecil-kecil dan tersuspensi dalam cairan kedua (fase kontinyu) sebagai tetesan-tetesan yang lembut (Gaman dan Sherrington, 1992).

Emulsi terdiri dari dua cairan nirbaur yang berbeda dalam kondisi koloid yang distabilkan oleh peran substansi ketiga yang terdapat dalam jumlah kecil, yang dikenal sebagai agensia pengemulsi. Pada agensia pengemulsi, satu bagian melekulnya bersifat hidrofilik dan mempunyai daya tarik terhadap air sedang bagian lainnya bersifat hidrofobik dan memiliki afinitas yang kecil terhadap air (Gaman dan Sherrington, 1992)

Naibaho (2001) menyatakan bahwa aktifitas emulsi adalah salah satu sifat fungsional protein yang paling penting dan hubungannya dengan produk-produk pangan. Aktifitas dan stabilitas emulsi biasanya digunakan untuk menyelidiki sifat-sifat emulsifier protein dalam sistem emulsi pangan. Efek stabilisasi protein dalam emulsi berhubungan dengan muatan elektrik yang tinggi dan grup hidrofilik-lipofilik, dalam meningkatkan interaksi protein-lipid dan protein air.

Peningkatan aktivitas emulsi protein sangat berhubungan dengan kelarutan protein, sedangkan kelarutan protein merupakan fungsi dari pH.

Semakin tinggi kelarutan protein, semakin tinggi kemampuan untuk membentuk filus yang akan mengelilingi droplet minyak, sehingga semakin meningkat aktivitas emulsi (Naibaho, 2001).

Soeparno (2005) menyatakan bahwa struktur produk daging adalah contoh emulsi lemak dalam air. Lebih lanjut Romans, Costello, Carlson, Greaser and Jones (1994) menyatakan bahwa emulsi daging adalah dispersi partikel daging dan lemak yang digiling halus menjadi sistem dua fase yang terdiri dari fase dispersi (droplet lemak) dan fase kontinyu yang tersusun dari air, protein terlarut, komponen seluler dan bumbu-bumbu.

Wong (1989) menyatakan bahwa pembentukan emulsi daging dapat dibuat ke dalam dua fase, yaitu penggilingan halus mekanis dan proses pemanasan. Perubahan-perubahan yang terjadi selama penggilingan adalah ukuran partikel jaringan otot dan lemak diperkecil, protein miofibril lepas yang menyebabkan air terikat, tingkat pengembangan lebih tinggi, lemak terdispersi sebagai droplet halus dalam fase cair heterogenus dan adsorpsi molekul protein membentuk lapisan protein terdenaturasi dan beragregasi membentuk gel.

Emulsi daging dibuat dengan melarutkan protein daging dan menempatkan partikel lemak dalam larutan protein. Kelarutan protein diperoleh dengan menggiling daging bersama-sama garam, air atau es. Partikel lemak terbungkus oleh protein miofibril, terutama miosin, selama penggilingan dan pencampuran lemak dengan protein daging terlarut. Partikel lemak dalam proses pemanasan terjatoh dalam matriks protein yang terbentuk di sekitar partikel lemak protein menyelesaikan fungsinya sebagai stabilisasi emulsi karena keberadaan

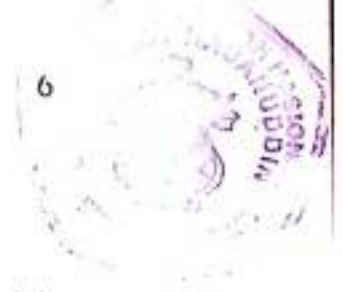
kelompok reaktif yang diorientasikan melewati antara permukaan lemak dengan air (Pearson dan Tauber, 1984).

Menurut Belitz dan Grosch (1999) pada emulsi daging, terbentuk lapisan protein satu molekul di sekeliling globula lemak. Urutan berbagai komponen protein sebagai pembentuk lapisan dengan tingkat kepentingan menurun adalah miosin, aktomiosin, sarkoplasmik dan aktin. Kepala molekul miosin yang hidrofobik masuk ke dalam globula lemak, sementara ekornya berinteraksi dengan aktomiosin dalam fase kontinyu. Pada bagian luar, terbentuk lapisan aktomiosin multi molekul yang mengikat air dan berkontribusi terhadap kestabilan emulsi karena memiliki sifat-sifat elastis, kental dan kohesif.

Xiong (2000) menyatakan bahwa stabilitas emulsi daging dapat dicapai melalui dua mekanisme, yaitu pembentukan lapisan protein di sekeliling partikel lemak untuk mengurangi tegangan antara permukaan dan immobilitas partikel lemak dalam matriks protein. Abustam dan Ali (2004) menambahkan bahwa stabilitas emulsi dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk daya ikat air, protein (WHC) dari daging yang digunakan, level yang digunakan, lemak, garam dan bahan tambahan bukan daging dalam formulasi, pH, perlakuan mekanik dan perlakuan panas. Pembentukan yang berarti dari protein matriks adalah salah satu faktor utama terhadap keberhasilan pembentukan emulsi.

Whey

Soeparno (1987) menyatakan bahwa komposisi air susu terdiri dari 87,25% air; 3,6 lemak; 4,7 laktosa; 0,65% abu; 12,75% bahan kering dan 3,2% protein. Di antara komponen penyusun air susu, protein susu memiliki sifat



fungsional yang sangat spesifik dan penting untuk tujuan aplikasi pada produk pangan. Dalam produk pangan khususnya pangan hewani seperti pada produk olahan daging, keberadaan protein susu berperan sebagai filter, binder dan atau extender, untuk memperbaiki sifat serta immobilisasi air dan sifat sensori.

Susunan protein dalam air susu sangat kompleks. Melalui sedimentasi klasik, protein susu dapat terfraksinasi. Dengan pengasaman pada pH 4,6 protein susu akan terpisah menjadi 76% endapan kasein dan 24% filtrat berupa protein Whey (Adnan, 1984). Lebih lanjut dinyatakan bahwa kasein dan produk kasein banyak dimanfaatkan tidak hanya sebagai bahan makanan tapi juga dalam penelitian pakan, untuk kesehatan dan preparasi media bakteri (Soeparno, 1987). Lain halnya dengan whey yang diproduksi hanya menjadi produk buangan atau tidak dimanfaatkan. Namun penelitian baru menemukan kegunaan whey yang dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan baru.

Whey adalah bagian dari susu yang diperoleh dari hasil koagulasi dan pemisahan dari dadih (kasein) selama pembuatan keju. Protein whey kemudian dipisahkan dari whey cair dan dimurnikan ke dalam berbagai konsentrasi. Protein whey tidak hanya digunakan sebagai sumber protein berkualitas tinggi, misalnya dalam tepung protein, formula infant dan formula nutrisi medis (Geizer, 2000)

Whey mengandung hampir semua jenis vitamin dan mineral susu α dan β lactoglobulin terdapat antara 70-80% dalam whey yang menyediakan asam amino esensial maupun non-esensial. Dibandingkan dengan kasein, whey merupakan produk yang lebih superior. Whey memiliki lebih banyak keuntungan terutama dari sistem imun, lebih mudah dicerna serta pengemulsinya tinggi dapat juga

memiliki sifat antioksidan yang lebih baik serta tidak mengandung zat penghambat dalam penyerapan nutrisi (Geizer, 2000).

Whey sebagai sisa hasil pembuatan keju mempunyai daya emulsifikasi yang relatif tinggi, karena whey secara relatif tidak mengandung kasein, sedangkan β laktoglobulin dan laktalbumin merupakan protein yang mudah larut (Judge, Aberle, Forrest, Hedrick, and Markel, 1989). Bahan yang sifat emulsinya tinggi dapat dijadikan sebagai pengikat dan emulsifikasi lemak. Tingginya kandungan protein whey menjadi patokan pemanfaatan whey dalam produk olahan daging. Selain dari pengolahan keju, whey juga dapat diperoleh dari hasil pembuatan dangke.

Dangke sebagai salah satu produk lokal Sulawesi Selatan. Dangke adalah produk makanan sejenis keju yang dihasilkan dari olahan susu kerbau atau sapi dengan menggunakan enzim papain dari getah pepaya. Bentuknya padat, elastis bila ditekan dan memiliki cita rasa yang khas. Proses ini terjadi akibat penggumpalan kasein susu yang merupakan komponen terbesar dari susu (Hamid Sadik dan Tamli, 1995). Komposisi kimia dangke kerbau terdiri dari 47,75% air, abu 2,23%; lemak 33,89% dan 17,01% protein. Sedangkan protein pada sapi lebih rendah sekitar 14,1%. (Marzocki dkk., 1978 dalam Dagong, 1999).

Meat Loaf

Meat loaf secara bahasa diartikan sebagai daging lapis telur yang diberi bentuk seperti roti (Echols dan Shadily, 1995). Produk daging giling yang proses pembuatannya mirip sosis, namun tidak dibungkus dengan selongsong. Daging giling ini dicetak berbentuk bulatan atau kotak (*Mouldig*). Jika gilingan masih

dalam bentuk kasar (belum menghasilkan emulsi), jenis ini lebih dikenal dengan hamburger, sedangkan yang dibuat dari daging giling emulsi dan dipanaskan akan menghasilkan *meat specialities* atau yang diproses lebih lanjut bisa menghasilkan *meat loaf* (Anonim, 2005).

Bahan baku yang digunakan adalah daging. Biasanya diambil dari potongan daging yang tidak terlalu bagus seperti chuck, flank dan atau brisket. Daging ini bisa berasal dari bermacam-macam hewan, sedangkan bahan tambahan yang digunakan adalah lemak untuk memperbaiki tekstur, es, garam dan bumbu-bumbu (Anonim, 2005).

Proses pembuatan *meat loaf* tidak jauh berbeda dengan sosis. Mula-mula daging dibersihkan dan digiling dengan penggiling daging. Penggilingan ini dimaksudkan untuk memotong serat-serat daging. Daging digiling kemudian dicampur dengan air es, garam dan bumbu-bumbu dan diaduk dengan menggunakan alat pengaduk chopper. Pencampuran ini dilakukan pada kisaran suhu 4-8 °C. Tujuan utama proses ini adalah untuk mengekstrak protein dari dalam daging. Protein inilah yang nantinya akan berfungsi sebagai pengemulsi alami dalam pembentukan emulsinya. Pengadukan diteruskan dengan menambahkan lemak. Pada pencampuran lemak ini, suhu dinaikkan menjadi 10-12 °C untuk menambah kelarutan lemak dan mempermudah terbentuknya emulsi. Proses pencetakan dilakukan setelah terbentuknya adonan dan dimasukkan dalam loyang cetakan roti dan dipanaskan dalam oven pada suhu sekitar 150-220 °C sampai suhu internal yang berkisar antara 70-75 °C (Anonim, 2005).

Standar mutu untuk produk daging giling termasuk *meat loaf* dapat dilihat pada syarat mutu sosis daging berdasarkan Standar Nasional Indonesia tahun 1995 di bawah ini:

Tabel 1. Syarat Mutu Sosis Daging

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Warna	-	Normal
	Tekstur	-	Bulat Panjang
2	Air	% b/b	Maks 67,0
3	Abu	% b/b	Maks 3
4	Protein	% b/b	Min 13
5	Lemak	% b/b	Maks 25
6	Karbohidrat	% b/b	Maks 8
7	Bahan Tambahan Makanan		
	Pewarna	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
	Pengawet	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
8	Cemaran Logam		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 20
	Zeng (Zn)	mg/kg	Maks 40,5
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0 (2500)*
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,03
9	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,03
10	Cemaran Mikroba		
	Angka Lempeng Total	Koloni/gr	Maks 10^5
	Bakteri bentuk coli	APM/gr	Maks 10
	Escherichia coli	APM/gr	< 3
	Enterococci	Koloni/gr	10^2
	Clostridium perfiringens	-	Negatif
	Salmonella	-	Negatif
	Staphylococcus aureus	Koloni/gr	Maks 10^2

Sumber : SNI,1995

Keterangan : * Kemasan kaleng

Bahan Baku *Meat Loaf*

Daging

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan produk olahan daging *meat loaf* antara lain daging, bahan pengikat dan bahan-bahan pendukung.

Daging sebagai bahan baku dengan komposisi terbanyak mencapai 55%. Daging sebagai bahan pengisi dibagi dalam kategori tinggi, sedang dan rendah tergantung pada kemampuannya untuk mengikat air dan lemak. Daging yang memiliki sifat mengikat yang tinggi adalah daging tanpa lemak. Daging yang proporsi lemaknya besar termasuk dalam kategori pengikat rendah. Pemilihan daging untuk produk-produk yang berasal dari pencincangan daging juga harus mempertimbangkan persentase mioglobin yang ada dalam bahan baku khususnya, karena pigmen mempunyai pengaruh terhadap warna dari produk akhir (Abustam dan Ali, 2004).

Beberapa daging mempunyai kandungan miosin yang sangat tinggi dan melalui teknologi yang tepat, miosin ini dapat diekstraksi dan digunakan untuk meningkatkan kualitas dari produk akhir (Abustam dan Ali, 2004). Kapabilitas miosin untuk mengemulsi dan menstabilkan lemak dalam daging yang digiling halus disebabkan miosin memiliki distribusi asam amino yang tidak seimbang dalam segmen molekul berbeda dan memiliki rasio panjang dan diameter yang besar (Xiong, 2000).

Bahan Pengikat

Tanikawa, Motohiro, dan Akiba (1985) *dalam* Syahrída (2005) menyatakan bahwa bahan pengikat adalah bahan yang digunakan dalam pengolahan produk makanan untuk mengikat air yang terdapat dalam adonan. Bahan pengikat yang biasa digunakan adalah bahan bukan daging yang memiliki kandungan protein yang tinggi, seperti susu skim dan kaseinat. Fungsi bahan pengikat adalah untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan

akibat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan elastilitas produk, memberikan tekstur yang padat dan menarik air dari adonan.

Bahan Pendukung

Abustam dan Ali (2004) menyatakan bahwa lemak merupakan komponen yang penting dari produk-produk daging. Kandungan lemak akan mempengaruhi keempukan dan kebasahan dari produk. Tingkat penyebaran lemak di dalam produk akan mempengaruhi penampilan dan tekstur. Tingkat saturasi (kejenuhan) lemak di dalam produk akan mempengaruhi palatabilitas produk akhir. Zayas (1997) mengatakan bahwa lemak yang tidak teremulsi menjadi tidak stabil dan dapat membentuk kantong-kantong lemak (fat cups) dalam produk daging giling.

Penambahan es atau air dingin dalam pembuatan emulsi daging adalah untuk menyerap panas yang dihasilkan selama penggilingan sehingga mencegah koagulasi protein pada tahap pembentukan emulsi dan memberi karakteristik mengalir yang baik dalam emulsi. Penambahan air sebagai bagian dari formulasi juga dimaksudkan untuk mendapatkan level air yang memenuhi persyaratan sehingga dihasilkan produk yang empuk dan juisi (Abustam dan Ali, 2004).

Bahan tambahan lain yang paling penting adalah garam. Jenis garam yang paling utama adalah sodium klorida yang biasanya ditambahkan sebanyak 2%. Fungsinya sebagai pemberi cita rasa, pengawet dan untuk solubilisasi protein. Garam sebagai bahan pengawet yakni menghambat pertumbuhan bakteri, karena fungsinya lebih bersifat bakteriotastik dari pada agen bakterisidal. Garam sebagai bakteriotastik, efektivitasnya tergantung pada konsentrasi larutan garam dalam

produk dan bukan merupakan fungsi sendiri dari total garam yang ada (Abustam dan Ali, 2004). Berkaitan dengan fungsi solubilisasi protein, garam melarutkan dan mengekstraksi protein miofibril yang dibutuhkan untuk membentuk ikatan selama pemasakan sehingga secara kritis, garam dibutuhkan untuk memproduksi karakteristik tekstur dan integritas produk akhir (Xiong, 2000).

Bumbu-bumbu yang ditambahkan dalam pembuatan produk daging ditujukan untuk meningkatkan flavor. Bahan penyedap atau bumbu yang umum ditambahkan adalah campuran beberapa rempah antara lain bawang putih, lada, jahe dan pala yang mempunyai pengaruh meningkatkan flavor (Aberle, Forrest, Hedrick, Judge and Markel, 2001).

Susut Masak

Susut masak adalah persentase air yang hilang selama proses pemasakan. Susut masak ini dapat dijadikan standar untuk melihat daya ikat dari air daging yang melalui tahap pemasakan. Penyusutan kadar air ini sangat dipengaruhi oleh kondisi-kondisi luar seperti metode, waktu dan suhu pemasakan, karena dengan pemasakan yang lama dengan suhu yang relatif tinggi akan menyebabkan denaturasi protein dan menurunkan kapasitas mengikat air dari daging (Lawrie, 2003).

Besarnya susut masak dapat dipergunakan untuk mengestimasi jumlah jus dalam daging masak. Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan susut masak yang lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit. Pada umumnya, susut masak bervariasi antara 1,5 - 54,5 % dengan kisaran 15 - 40 %.

Sifat mekanik daging termasuk susut masak ini merupakan indikasi dari sifat miofibrill dan jaringan ikat dengan bertambahnya umur ternak, terutama peningkatan panjang sarkomer (Soeparno, 2005).

Kualitas Sensori Produk Daging

Kualitas makanan akan ditentukan oleh referensi regional dan beberapa pandangan dari individu konsumen. Secara umum penilaian mutu produk pangan tidak cukup hanya berdasarkan analisis sifat-sifat objektifnya melainkan juga sifat-sifat indrawi. Penilaian sifat indrawi sangat penting, teristimewa pada produk pangan karena dengan mutu indrawi yang tidak baik maka produk pangan tidak dapat diterima meskipun sifat mutu lainnya baik. Jadi menilai mutu atau mengukur manfaat produk pangan tidak dapat mengabaikan pengamatan secara indrawi, termasuk faktor-faktor yang berkaitan dengan kepuasan dan penerimaan konsumen (Soekarto dan Hubeis, 1993).

Pengujian Indrawi memiliki sifat khas dan keunikan. Keunikan dan sifat khas ini disebabkan sifat indrawi yang sulit dideskripsikan, instrumen manusia (Panelis) yang responnya sangat dipengaruhi kondisi fisiologi dan psikologinya serta melibatkan proses psikologik dengan kaidah-kaidahnya. Sifat Indrawi mempunyai banyak variabel dan dalam proses pengindraannya memerlukan kondisi dan lingkungan yang khas (Soekarto dan Hubeis, 1993).

Produk pangan mempunyai berbagai atribut mutu yang dapat digolongkan sebagai sifat objektif, sifat subjektif, dan sifat organoleptik. Sifat organoleptik pada produk pangan dikelompokkan berdasarkan organ indra yang digunakan yaitu visual (penampakan), pembauan (aroma), pencicipan (cita rasa), pendengaran

(akustik), dan rabaan (tekstural). Pengelompokan sifat indrawi juga mengarah pada tingkat kesukaan dan ketidaksukaan yang berhubungan dengan penerimaan dan penolakan suatu produk (Soekarto dan Hubeis, 1993).

Keempukan dan tekstur yang halus merupakan penentu yang paling penting pada kualitas suatu produk. Kesan keempukan secara keseluruhan meliputi tekstur dan melibatkan tiga aspek yaitu kemudahan awal penetrasi gigi ke dalam daging, mudahnya daging dikunyah menjadi fragmen atau potongan-potongan yang lebih kecil serta jumlah residu yang tertinggal setelah pengunyahan (Soeparno, 2005).

Warna yang stabil dan yang diinginkan dari suatu produk daging olahan adalah warna merah muda atau merah jambon. Perbedaan warna permukaan produk sangat tergantung pada warna daging yang digunakan. Faktor-faktor penentu utama warna daging yaitu konsentrasi pigmen daging mioglobin. Tipe molekul mioglobin, status kimia mioglobin, dan kondisi kimia, serta fisik komponen lain dalam daging mempunyai peranan besar dalam menentukan warna daging (Lawrie, 2003).

Flavor dan aroma daging dan produk olahan daging adalah sensasi yang kompleks dan terkait. Flavor melibatkan bau, rasa, tekstur, temperatur, dan pH. Sensasi rasa yang dominan adalah pahit, manis, asam, dan asin. Evaluasi bau dan rasa sangat tergantung pada panel cita rasa. Flavor daging olahan masak terutama karena bahan yang dipergunakan selama processing yaitu garam, gula, dan nitrit serta asap untuk daging olahan asap. Flavor spesifik daging olahan yang mengalami proses pengalengan karena processing panas (Soekarno, 2005).

Sifat hedonik yang meliputi palatabilitas sangat penting pada produk pangan. Palatabilitas biasanya dikaitkan dengan potensi penerimaan produk pada konsumen. Tanpa mutu hedonik yang baik maka tidak akan ada peluang bagi produk itu untuk diterima oleh konsumen (Sockarto dan Hubeis, 1993).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan bulan September 2006, bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan adalah daging bagian paha sapi Bali jantan umur 3 tahun dengan berat hidup 113 kg, susu skim, tapioka, lemak (minyak bimoli), es, garam, whey dangke, bumbu-bumbu yang terdiri dari bawang putih, pala, lada dan monosodium glutamat (MSG).

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, food processor, loyang cetakan, pisau, piring, cutter, panci, kompor gas

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 kelompok.

1. Perlakuan : Perbandingan level whey dangke dan es batu

- A1 : 0 % whey dangke dengan 100 % es batu
- A2 : 25 % whey dangke dengan 75 % es batu
- A3 : 50 % whey dangke dengan 50 % es batu
- A4 : 75% whey dangke dengan 25 % es batu
- A5 : 100 % whey dangke dengan 0 % es batu

2. Kelompok : Hari pembuatan

1 : Hari pembuatan I

2 : Hari pembuatan II

3 : Hari pembuatan III

Level whey dangke dan es batu didasarkan atas persentase air yang dibutuhkan dalam pembuatan *meat loaf*

Tabel 2. Formulasi Bahan tiap Perlakuan

Bahan (%)	Perlakuan				
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
Daging	50	50	50	50	50
Lemak	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Es	33	24,75	16,5	8,25	0
Whey	0	8,25	16,5	24,75	33
skim	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Tapioka	2	2	2	2	2
Garam*	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Bumbu**	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Keterangan: *: Persentase bahan dari berat daging

** : Persentase bahan dari berat adonan

Prosedur Penelitian

I. Penyiapan Whey Dangke

Whey yang digunakan diambil dari sisa pembuatan dangke di Gunung Perak, Kabupaten Sinjai dalam bentuk es dengan kandungan protein 0,27 % dan 95,19 % air (Hasil Analisis di Laboratorium Kimia Nutrisi Fakultas Peternakan UNHAS).

II. Pembuatan *Meat Loaf*

Prosedur pembuatan *meat loaf* adalah sebagai berikut :

a. Penggilingan pertama

Daging yang telah dipotong dadu digiling bersama $\frac{1}{2}$ bagian es, dan garam selama kurang lebih 1 menit

b. Penggilingan kedua

Es (whey) $\frac{1}{2}$ bagian dan susu skim dimasukkan dalam food processor dan digiling bersama sampai homogen selama kurang lebih 1 menit

c. Penggilingan ketiga

Tapioka dimasukkan dan digiling kembali selama kurang lebih 1 menit

d. Penggilingan keempat

Bumbu dan minyak dimasukkan kemudian digiling sampai halus

e. Pencetakan

Adonan yang telah jadi dicetak dalam loyang yang berukuran 8 x 8 cm dengan tinggi 8 cm

f. Pengukusan

Adonan yang telah dicetak dikukus sampai mencapai suhu internal yaitu sekitar 70 °C – 75 °C

Skema pembuatan *meat loaf* dapat dilihat pada Gambar 1

III. Pengukuran Parameter

a. Susut masak

Susut masak merupakan persentase air yang hilang selama proses pemasakan. Susut masak ditentukan dengan jalan menimbang adonan yang

telah jadi dan dinyatakan sebagai berat adonan. Setelah proses pemasakan, produk ditiriskan dan dikeringkan dengan menggunakan tissue kemudian ditimbang kembali dan dinyatakan sebagai berat produk.

Susut masak ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Susut Masak (\%)} = \frac{\text{Berat Adonan} - \text{Berat Produk}}{\text{Berat Adonan}} \times 100\%$$

b. Uji sensori produk

Uji sensori meliputi tekstur, daya iris, warna, aroma dan tingkat kesukaan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 25 orang sebagai panelis. Metode pengujian yang digunakan untuk melihat tekstur, daya iruis, aroma dan warna adalah uji jenjang (rating) dan untuk tingkat kesukaan digunakan uji hedonik rating. Kriteria penilaian untuk masing-masing parameter sensori dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Parameter Sensori.

Skor	Warna	Daya iris	Aroma	Tekstur	Tingkat kesukaan
1	Sangat pucat	Sangat berhamburan	Sangat berbau susu	Sangat kasar	Sangat tidak disukai
2	Pucat	Berhamburan	Berbau susu	Kasar	Tidak disukai
3	Agak Pucat	Agak berhamburan	Agak berbau susu	Agak kasar	Kurang disukai
4	Agak Coklat	Agak kompak	Agak berbau daging	Agak halus	Agak disukai
5	Coklat	Kompak	Berbau daging	Halus	Disukai
6	Coklat Tua	Sangat kompak	Sangat berbau daging	Sangat halus	Sangat disukai

Skema alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Skema Pembuatan *Meat Loaf*



Gambar 2. Skema Alur Penelitian

Analisis Data

Data diolah berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 kelompok. Adapun model statistika rancangan tersebut adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ijk}; \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, 3, 4, 5 \\ j = 1, 2, 3, \end{array}$$

Keterangan :

- Y = Nilai pengamatan sifat sensori *meat loaf* dari perlakuan penambahan level whey ke-i dalam kelompok ke-j.
- μ = Nilai rata-rata populasi.
- τ_i = Pengaruh level whey dangke ke-i.
- β_j = Pengaruh waktu pembuatan ke-j.
- ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan dari level whey dangke ke-i pada waktu pembuatan ke-j.

Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata terkecil (Gaspers, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Organoleptik *Meat Loaf*

Kriteria penilaian organoleptik meliputi penilaian terhadap sifat-sifat suatu produk yang dinilai dengan menggunakan panca indra manusia. Kriteria pengujian organoleptik pada penelitian ini meliputi tekstur, daya iris, aroma, warna dan tingkat kesukaan.

a Tekstur

Penilaian terhadap tekstur dilihat dari kasar halusnya permukaan *meat loaf*. Tekstur yang halus merupakan penentu yang paling penting pada kualitas produk. Skor hasil penilaian organoleptik terhadap tekstur *meat loaf* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skor Hasil penilaian Organoleptik terhadap Tekstur *Meat Loaf*

Kelompok	Perlakuan					Rata-Rata
	A1	A2	A3	A4	A5	
I	3,81	4,08	3,70	4,50	4,00	4,01
II	4,50	4,67	4,20	4,30	4,00	4,33
III	4,40	4,20	4,10	4,50	4,00	4,24
Rata-Rata	4,24	4,32	4,00	4,40	4,00	4,19

Rata-rata nilai tekstur yang diberikan oleh panelis untuk masing-masing perlakuan adalah 4,19 (Tabel 4). Skor ini menunjukkan tekstur dari produk *meat loaf* adalah agak halus. Hasil analisis ragam (Lampiran 2)

menunjukkan bahwa level whey dangke tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap tekstur produk *meat loaf*. Hal ini berarti bahwa penggunaan whey dangke dalam pembuatan *meat loaf* tidak memberikan kontribusi positif terhadap tekstur *meat loaf*.

Meat loaf yang dihasilkan seharusnya memiliki tekstur yang lebih halus karena peran bahan pengikat yang memperbaiki stabilitas emulsi sehingga kemampuan untuk mengikat air dan lemak dari produk dapat lebih baik. Hal ini disebabkan kandungan protein whey yang berperan sebagai pengemulsi sangat rendah yaitu 0.27 % dan dapat pula disebabkan tingginya komposisi garam yang digunakan dalam pembuatan *meat loaf* melebihi batas normal penggunaan yaitu 2 % sehingga kemampuan garam mengikat air berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Xiong (2000) bahwa bahan tambahan yang paling penting adalah garam yang biasanya ditambahkan sebanyak 2 %.

Meat loaf yang memperoleh skor yang paling tinggi dan memiliki tingkat kehalusan yang lebih baik adalah *meat loaf* perlakuan A4 (75 % whey dan 25 % air). Tekstur yang agak halus ini juga dapat dipengaruhi oleh kualitas dari daging yang digunakan terutama ikatan serabut otot dari daging tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) bahwa tekstur menunjukkan ukuran ikatan-ikatan serabut otot yang dibatasi oleh septum-septum perimiseal jaringan ikat yang membatasi otot secara longitudinal. Pendapat ini juga didukung oleh Lawrie (2003) bahwa tekstur adalah suatu fungsi ukuran dari berkas-berkas serat septa perimisiium dari tenunan pengikat yang membagi urat daging secara longitudinal

b. Daya Iris

Daya iris merupakan ukuran kekompakan dari suatu produk saat dilakukan pengirisan. Semakin kompak suatu produk saat diiris semakin baik pula kualitasnya. Skor hasil penilaian organoleptik terhadap daya iris meat loaf dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Skor Hasil Penilaian Organoleptik terhadap Daya Iris *Meat Loaf*

Kelompok	Perlakuan					Rata-Rata
	A1	A2	A3	A4	A5	
I	3,95	4,06	4,14	3,94	4,42	4,10
II	4,42	4,09	3,95	4,00	4,08	4,10
III	3,95	4,00	3,85	3,92	4,55	4,05
Rata-Rata	4,10	4,05	3,98	3,95	4,35	4,08

Hasil analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa level whey dangke tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap daya iris produk *meat loaf*. Hal ini berarti bahwa penggunaan whey dalam pembuatan *meat loaf* tidak mampu memberikan daya iris yang lebih baik.

Skor yang diberikan panelis berada pada kisaran 3,85-4,55 dengan rata-rata 4,08 (Tabel 5). Nilai ini menunjukkan daya iris *meat loaf* adalah agak kompak. Dari kelima perlakuan level whey dangke, *meat loaf* dengan perlakuan A5 (100 % whey dangke) mendapat rata-rata skor tertinggi. Peran whey dangke sebagai bahan pengikat mampu memperbaiki stabilitas emulsi sehingga dapat memberikan kesan kompak dan tidak berhamburan saat diiris. Tanikawa, Motohiro dan Akiba (1985) dalam Syahrida (2005) menyatakan bahwa fungsi

ahan pengikat yang digunakan dalam suatu produk adalah memperbaiki stabilitas emulsi, meningkatkan elastisitas produk dan memberikan tekstur yang padat dan menarik air dari adonan.

c. Aroma

Aroma dan flavour daging dan produk daging merupakan sensasi yang kompleks dan terkait. Skor hasil penilaian organoleptik terhadap aroma *meat loaf* dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Skor Penilaian Organoleptik terhadap Aroma *Meat Loaf*

Kelompok	Perlakuan					Rata-Rata
	A1	A2	A3	A4	A5	
I	4,54	4,66	4,20	4,04	3,78	4,24
II	4,86	4,20	4,20	4,40	4,60	4,45
III	4,87	4,30	4,40	4,16	4,10	4,36
Rata-Rata	4,60	4,39	4,23	4,20	4,16	4,34

Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa level whey dangke tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap aroma *meat loaf*. Ini terlihat dari skor aroma yang diberikan oleh panelis berada pada kisaran 3,78 sampai 4,87 dengan rata-rata 4,34 (Tabel 6). Skor ini menunjukkan bahwa produk tersebut aromanya agak berbau daging. Ini berarti bahwa penggunaan whey dangke hingga level 100 % tidak memberikan pengaruh aroma khas susu pada *meat loaf*.

Aroma produk yang berbau daging ini disebabkan komposisi daging yang digunakan pada tiap sampel lebih banyak dibanding komposisi whey sehingga aroma daging lebih dominan. Pada dasarnya penilaian terhadap aroma



produk sangat tergantung panel cita rasa. Lawrie (2003) menyatakan bahwa evaluasi bau dan rasa masih tergantung pada taste panel.

d. Warna

Warna merupakan salah satu faktor penilaian produk daging. Warna yang stabil dan diinginkan dari suatu produk olahan daging adalah warna merah muda atau merah jambon. Skor penilaian organoleptik panelis terhadap warna *meat loaf* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Skor Penilaian Organoleptik terhadap Warna *Meat Loaf*

Kelompok	Perlakuan					Rata-Rata
	A1	A2	A3	A4	A5	
I	4,20	4,05	3,80	4,10	3,52	3,93
II	4,27	4,20	4,20	3,90	3,95	4,10
III	4,21	4,20	4,16	3,90	4,04	4,10
Rata-Rata	4,23	4,15	4,05	3,97	3,84	4,04

Hasil analisis ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa level whey dangke tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap warna produk. Ini terlihat dari skor rata-rata yang diberikan oleh panelis terhadap produk tidak jauh berbeda yaitu hanya pada kisaran 3,52 sampai 4,27 dengan rata-rata 4,04 (Tabel 7). Skor rata-rata ini memberikan petunjuk warna yang sama yaitu agak coklat. Formulasi whey hingga level 100 % yang digunakan tidak memberikan kesan pucat pada *meat loaf*. Warna produk yang tidak berbeda pada setiap perlakuan ini disebabkan level daging yang digunakan adalah sama sehingga konsentrasi pigmen mioglobinnya juga sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno

(2005) bahwa faktor utama penentu warna daging adalah konsentrasi pigmen mioglobinnya.

Khusus pada produk daging masak, pigmen utamanya adalah globin miohemikromogen. Pigmen inilah yang menyebabkan warna produk menjadi coklat setelah mengalami pemasakan. Lawrie (2003) menyatakan bahwa akibat pengaruh panas, pigmen globin miohemikromogen akan terdenaturasi dan oksidasi dari pigmen tersebut menjadi metmioglobin dan memberikan warna yang coklat pada produk.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi warna produk daging masak menjadi coklat adalah reaksi yang terjadi selama proses pemanasan. Lawrie (2003) menyatakan bahwa faktor lain yang mempunyai kontribusi dalam memberikan warna coklat daging yang dimasak adalah karamelisasi karbohidrat dan reaksi tipe Maillard (antara gula reduksi dan grup-grup amino).

e. Tingkat Kesukaan

Sifat hedonik biasanya dikaitkan dengan tingkat kesukaan konsumen terhadap warna, rasa, tekstur serta aroma produk. Potensi penerimaan ini didasarkan atas tingkat kesukaan panelis. Skor hasil penilaian organoleptik panelis terhadap tingkat kesukaan *meat loaf* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Skor Penilaian Organoleptik terhadap Tingkat Kesukaan *Meat Loaf*

Kelompok	Perlakuan					Rata-Rata
	A1	A2	A3	A4	A5	
I	4,00	4,30	4,30	3,90	4,04	4,10
II	5,00	4,30	4,20	5,00	4,20	4,54
III	4,16	4,40	3,90	4,20	3,50	4,03
Rata-Rata	4,38	4,33	4,13	4,37	3,91	4,22

Berdasarkan hasil analisis ragam pada (Lampiran 10) menunjukkan bahwa level whey dangke tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap tingkat kesukaan panelis. Hal ini berarti bahwa penggunaan whey dangke hingga level 100 % tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis. Skor yang diberikan oleh panelis berkisar antara 3,50 sampai 5,00 dengan rata-rata 4,22 (Tabel 8). Skor ini menunjukkan bahwa semua produk tersebut agak disukai. Tingkat kesukaan panelis yang tidak berbeda pada setiap sampel dapat disebabkan parameter lainnya juga tidak berpengaruh nyata, yakni warna, tekstur, daya iris serta aroma.

Penilaian mutu berdasarkan tingkat kesukaan ini pada dasarnya tergantung dari penerimaan panelis. Hal ini sesuai dengan pendapat Soekarto dan Hubeis (1993) bahwa sifat hedonik merupakan tanggapan lebih jauh daripada sekedar diskriptif karena menyentuh selera pribadi atau subjektif panelis. Sifat hedonik ini menyatakan tanggapan pribadi tentang suka atau tidak suka, dapat diterima atau tidak dapat diterima serta enak atau tidak enak produk tersebut.

Rendahnya susut masak pada produk yang menggunakan whey dangke disebabkan peran whey sebagai bahan pengikat yang mampu meningkatkan daya ikat air dari produk sehingga kehilangan cairan selama proses pemasakan lebih rendah. Hal ini disebabkan komposisi whey yang terdiri dari bahan padatan dari golongan karbohidrat yang memiliki kemampuan mengikat air. Hal ini sesuai dengan pendapat Gaman dan Sherrington (1992) bahwa agensia penstabil seperti dari jenis karbohidrat dan protein biasanya ditambahkan dalam produk emulsi untuk memperbaiki stabilitas emulsi.

Besarnya susut masak *meat loaf* rata-rata yaitu 10,31. Nilai ini masih berada pada kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) bahwa pada umumnya susut masak bervariasi antara 1,5 % sampai 54,5 % dengan kisaran 15 % sampai 40 %. Produk dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang lebih baik dibanding produk dengan susut masak tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) bahwa daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang lebih baik daripada daging dengan susut masak yang lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit.

Berdasarkan kelompok (waktu pembuatan *meat loaf*), nampak bahwa penyimpanan daging sebelum pengolahan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kualitas sensori dan susut masak *meat loaf*. Hal ini berarti bahwa selama proses penyimpanan dalam refrigerator tidak terjadi perubahan berarti yang dapat mempengaruhi warna, aroma, daya iris, tekstur dan tingkat kesukaan panelis serta susut masak *meat loaf*. Soeparno (2005) menyatakan bahwa preservasi daging

dan produk daging dalam refrigerasi dengan temperatur -2 sampai 5 °C dapat menghambat dan membatasi reaksi-reaksi enzimatik, kimia dan kerusakan fisik lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan whey dangeke hingga level 100 % pada *meat loaf* belum dapat meningkatkan kualitas sensori (aroma, tekstur, warna, daya iris dan tingkat kesukaan) *meat loaf*.
2. Penggunaan whey dangeke dapat menurunkan susut masak *meat loaf*.

Saran

Untuk memaksimalkan whey sebagai bahan pengikat perlu dilakukan proses pemekatan terlebih dahulu misalnya whey dalam bentuk konsentrat atau tepung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E. D., J. C. Forrest., H. B. Hedrick., M. D. Judge and R. A. Merkel. 2001. *Principle of Meat Science*. Freeman and Company, San Francisco.
- Abustam, E dan H. M. Ali. 2004. *Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Daging*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Adnan, M. 1984. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Anonim. 2005. *Mewaspada si bulat panjang sosis*. <http://www.indohalal.com/artikel>. diakses tanggal 9 Juni 2006.
- Belitz, H. D. and W. Groseh. 1999. *Food Chemistry*. Second Edition. Springer. Verlag, Berlin.
- Dagong, I. A. 1999. *Pengaruh lama pengeringan terhadap bakteri proteolitik pada dangke sapi*. Skripsi, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Echols, J. M and H. Shadily. 1995. *Kamus Ingris Indonesia*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Gaman, P. M dan K. B. Sherrington. 1992. *Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Edisi Kedua. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico, Bandung.
- Geizea, M. 2000. *The wonder of whey protein*. NSCA's Performance Training Journal: A free Publication of the NSCA.
- Hamid, A. M. Sadik, dan T. Tamli. 1995. *Pengembangan, teknologi proses dan peningkatan mutu dangke*. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Ujung Pandang.
- Judge, M. D., E. D. Aberle., J. C. Forrest., H. B. Hedrick and Merckell., R. A. 1989. *Principle of Meat Science*. Second Edition. Kendall/Hunt Publishing co., Dubuque, Iowa.
- Lawrie, R. A. 2003. *Ilmu Daging*. UI Press, Jakarta.
- Naibaho, B. 2001. *Karakteristik dan sifat fungsional susu*. *Visi* 9 m(1) : 83-95.

- Pearson, A. M. and F. W. Tauber. 1984. *Processed Meats*. Avi Publishing Company Connecticut.
- Romans, J. R., W. J. Costello, C. W. Carlson., W. L. Greaser and K. W. Jones. 1994. *The Meat We Eat*. Interstate Publisher. Illionis.
- SNI. 1995. *Syarat Mutu Sosis daging NO. 01-3820-1995*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Soekarto S. T dan M. Hubeis. 1993. *Metodologi Penilaian Organoleptik*. IPB. Bogor.
- Soeparno. 1987. *Susu dan Teknologi Susu*. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- . 2005. *Ilmu Daging*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Syahrida, A. 2005. *Pengaruh level kuning telur dan lama pengukusan terhadap sifat fisik dan flavor chicken nugget*. Skripsi, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Wong, D. W. S. 1989. *Mechanism and Theory in Food Chemistry*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Xiong, Y. L. 2000. *Meat Processing in : Nakai, S and H. W. Modler (eds) Food Proteins. Processing Aplication*. Wiley – VCH, New York.
- Zayas, J. F. 1997. *Functionality of Protein in Food*, Springer – Verlag, Berlin.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Organoleptik terhadap Tekstur *Meat Loaf*

Perhitungan

* Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned}
 DB_{\text{total}} &= rt - 1 \\
 &= (3 \times 5) - 1 \\
 &= 14 \\
 DB_{\text{perlakuan}} &= t - 1 \\
 &= 5 - 1 \\
 &= 4 \\
 DB_{\text{kelompok}} &= r - 1 \\
 &= 3 - 1 \\
 &= 2 \\
 DB_{\text{galat}} &= DB_{\text{total}} - DB_{\text{perlakuan}} - DB_{\text{kelompok}} \\
 &= 14 - 4 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

* Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{rt} \\
 &= \frac{(62,96)^2}{(3)(5)} \\
 &= 264,2641
 \end{aligned}$$

* Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{total}} &= \sum_y Y_{ij}^2 - FK \\
 &= [(3,81)^2 + (4,5)^2 + (4,4)^2 + \dots + (4)^2] - FK \\
 &= 265,3514 - 264,2641 \\
 &= 1,0873 \\
 JK_{\text{perlakuan}} &= \frac{\sum Y_i^2}{r} - FK \\
 &= \frac{[(12,71)^2 + (12,95)^2 + (12)^2 + \dots + (12)^2]}{3} - FK \\
 &= 264,7122 - 264,2641 \\
 &= 0,4481 \\
 JK_{\text{kelompok}} &= \frac{\sum Y_j^2}{t} - FK \\
 &= \frac{[(20,09)^2 + (21,67)^2 + (21,2)^2]}{5} - FK
 \end{aligned}$$

$$= 264,5274 - 264,2641$$

$$= 0,2633$$

$$JK_{\text{galat}} = JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} - JK_{\text{kelompok}}$$

$$= 1,0873 - 0,4481 - 0,2633$$

$$= 0,3759$$

* Kuadrat Tengah

$$KT_{\text{perlakuan}} = \frac{JK_{\text{perlakuan}}}{t - 1}$$

$$= \frac{0,4481}{5 - 1}$$

$$= 0,1120$$

$$KT_{\text{kelompok}} = \frac{JK_{\text{kelompok}}}{r - 1}$$

$$= \frac{0,2633}{3 - 1}$$

$$= 0,1316$$

$$KT_{\text{galat}} = \frac{JK_{\text{galat}}}{(r - 1)(t - 1)}$$

$$= \frac{0,3759}{(3 - 1)(5 - 1)}$$

$$= 0,0469$$

* F_{hitung}

$$F_{\text{hitung kelompok}} = \frac{KT_{\text{kelompok}}}{KT_{\text{galat}}}$$

$$= \frac{0,1316}{0,0469}$$

$$= 2,8059^{\text{th}}$$

$$F_{\text{hitung Perlakuan}} = \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}}$$

$$= \frac{0,1120}{0,0469}$$

$$= 2,3880^{\text{th}}$$

* F_{tabel}

$$5\% = 3,84$$

$$1\% = 7,01$$

Lampiran 2. Analisis Ragam Tekstur *Meat Loaf*

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} 5 %	F _{tabel} 1 %
Perlakuan	4	0,4481	0,1120	2,3880 _{in}	3,84	7,01
kelompok	2	0,2633	0,1316	2,8059 _{in}	4,46	8,65
Galat	8	0,3759	0,0469			
Total	14	1,0873				

Ket : tn = tidak nyata

Lampiran 3 Hasil Uji Organoleptik terhadap Daya Iris *Meat Loaf*

Perhitungan

* Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned}
 DB_{\text{total}} &= r1 - 1 \\
 &= (3 \times 5) - 1 \\
 &= 14 \\
 DB_{\text{perlakuan}} &= t - 1 \\
 &= 5 - 1 \\
 &= 4 \\
 DB_{\text{kelompok}} &= 3 - 1 \\
 &= 2 \\
 DB_{\text{galat}} &= DB_{\text{total}} - DB_{\text{perlakuan}} - DB_{\text{kelompok}} \\
 &= 14 - 4 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

* Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{rt} \\
 &= \frac{(61,32)^2}{(3)(5)} \\
 &= 250,6762
 \end{aligned}$$

* Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{total}} &= \sum_y Y_{ij}^2 - FK \\
 &= [(3,95)^2 + (4,42)^2 + (3,95)^2 + \dots + (4,55)^2] - FK \\
 &= 251,293 - 250,6762 \\
 &= 0,6168
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{perlakuan}} &= \frac{\sum_i Y_i^2}{r} - FK \\
 &= \frac{[(12,32)^2 + (12,15)^2 + (11,94)^2 + \dots + (13,05)^2]}{3} - FK \\
 &= 250,977 - 250,6762 \\
 &= 0,3008
 \end{aligned}$$

$$JK_{\text{kelompok}} = \frac{\sum_j Y_j^2}{t} - FK$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{[(20,51)^2 + (20,54)^2 + (20,27)^2]}{5} - FK \\
 &= 250,6849 - 250,6762 \\
 &= 0,0087
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{galat}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} - JK_{\text{kelompok}} \\
 &= 0,6168 - 0,3008 - 0,0087 \\
 &= 0,3073
 \end{aligned}$$

* Kuadrat Tengah

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{perlakuan}}}{t-1} \\
 &= \frac{0,3008}{4} \\
 &= 0,0752
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{kelompok}} &= \frac{JK_{\text{kelompok}}}{r-1} \\
 &= \frac{0,0087}{2} \\
 &= 0,0043
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{(r-1)(t-1)} \\
 &= \frac{0,3073}{(3-1)(5-1)} \\
 &= 0,0384
 \end{aligned}$$

* F_{hitung}

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung kelompok}} &= \frac{KT_{\text{kelompok}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{0,0043}{0,0384} \\
 &= 0,1119
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung Perlakuan}} &= \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{0,0752}{0,0384} \\
 &= 1,9583
 \end{aligned}$$

* F_{tabel}

$$\begin{aligned}
 5\% &= 3,84 \\
 1\% &= 7,01
 \end{aligned}$$

Lampiran 4 Analisis Ragam Daya Iris *Meat Loaf*

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} 5 %	F _{tabel} 1 %
Perlakuan	4	0,3008	0,0752	1,9583 ^m	3,84	7,01
kelompok	2	0,0087	0,0043	0,119 ^m	4,46	8,65
Galat	8	0,3073	0,0384			
Total	14	0,6168				

Keterangan : ^m = Tidak nyata

Lampiran 5 Hasil Uji Organoleptik terhadap Aroma *Meat Loaf*

Perhitungan

* Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned}
 DB_{\text{total}} &= rt - 1 \\
 &= (3 \times 5) - 1 \\
 &= 14 \\
 DB_{\text{perlakuan}} &= t - 1 \\
 &= 5 - 1 \\
 &= 4 \\
 DB_{\text{kelompok}} &= r - 1 \\
 &= 3 - 1 \\
 &= 2 \\
 DB_{\text{galat}} &= DB_{\text{total}} - DB_{\text{perlakuan}} - DB_{\text{kelompok}} \\
 &= 14 - 4 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

* Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{y^2}{rt} \\
 &= \frac{(65,21)^2}{(3)(5)} \\
 &= 283,4896
 \end{aligned}$$

* Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{total}} &= \sum y_{ij}^2 - FK \\
 &= [(4,54)^2 + (4,86)^2 + (4,87)^2 + \dots + (4,1)^2] - FK \\
 &= 285,6793 - 283,4896 \\
 &= 2,1897 \\
 JK_{\text{perlakuan}} &= \frac{\sum y_i^2}{r} - FK \\
 &= \frac{[(14,27)^2 + (13,16)^2 + (12,7)^2 + \dots + (12,48)^2]}{3} - FK \\
 &= 284,2063 - 283,4896 \\
 &= 0,7167
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{kelompok}} &= \frac{\sum y_j^2}{t} - FK \\
 &= \frac{[(21,22)^2 + (22,26)^2 + (21,83)^2]}{5} - FK \\
 &= 284,4689 - 283,4896 \\
 &= 0,9794 \\
 JK_{\text{galat}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} - JK_{\text{kelompok}} \\
 &= 2,1897 - 0,7167 - 0,9794 \\
 &= 0,4936
 \end{aligned}$$

* Kuadrat Tengah

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{perlakuan}}}{t - 1} \\
 &= \frac{0,7167}{4} \\
 &= 0,1792
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{kelompok}} &= \frac{JK_{\text{kelompok}}}{r - 1} \\
 &= \frac{0,9794}{3 - 1} \\
 &= 0,4897
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{(r - 1)(t - 1)} \\
 &= \frac{0,4936}{(3 - 1)(5 - 1)} \\
 &= 0,0617
 \end{aligned}$$

* F_{hitung}

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung kelompok}} &= \frac{KT_{\text{kelompok}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{0,4897}{0,0617} \\
 &= 3,9367
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung Perlakuan}} &= \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{0,1792}{0,0617} \\
 &= 2,9043
 \end{aligned}$$

* F_{tabel}

$$\begin{aligned}
 5\% &= 3,84 \\
 1\% &= 7,01
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Analisis Ragam Aroma *Meat Loaf*

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} 5 %	F _{tabel} 1 %
Perlakuan	4	0,7167	0,1792	2,9043 ^{tn}	3,84	7,01
kelompok	2	0,9794	0,4897	3,367 ^{tn}	4,46	8,65
Galat	8	0,4936	0,0617			
Total	14	2,1897				

Keterangan : tn = tidak nyata

Lampiran 7 Hasil Uji Organoleptik terhadap Warna *Meat Loaf*

Perhitungan

* Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned}
 DB_{\text{total}} &= rt - 1 \\
 &= (3 \times 5) - 1 \\
 &= 14 \\
 DB_{\text{perlakuan}} &= t - 1 \\
 &= 5 - 1 \\
 &= 4 \\
 DB_{\text{kelompok}} &= r - 1 \\
 &= 3 - 1 \\
 &= 2 \\
 DB_{\text{galat}} &= DB_{\text{total}} - DB_{\text{perlakuan}} - DB_{\text{kelompok}} \\
 &= 14 - 4 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

* Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{y^2}{rt} \\
 &= \frac{(60,7)^2}{(3)(5)} \\
 &= 245,6327
 \end{aligned}$$

* Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{total}} &= \sum y_{ij}^2 - FK \\
 &= [(3,8)^2 + (4,2)^2 + (4,16)^2 + \dots + (4,21)^2] - FK \\
 &= 246,2096 - 245,6327 \\
 &= 0,5769 \\
 JK_{\text{perlakuan}} &= \frac{\sum y_i^2}{r} - FK \\
 &= \frac{[(12,16)^2 + (11,51)^2 + (12,45)^2 + \dots + (12,68)^2]}{3} - FK \\
 &= 245,9135 - 245,6327 \\
 &= 0,2808 \\
 JK_{\text{kelompok}} &= \frac{\sum y_j^2}{t} - FK
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{[(19,67)^2 + (20,52)^2 + (20,51)^2]}{5} \\
 &= 245,7279 - 245,6327 \\
 &= 0,0952
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{galat}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} - JK_{\text{kelompok}} \\
 &= 0,5769 - 0,2808 - 0,0952 \\
 &= 0,2009
 \end{aligned}$$

* Kuadrat Tengah

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{perlakuan}}}{t - 1} \\
 &= \frac{0,2808}{5 - 1} \\
 &= 0,0702
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{kelompok}} &= \frac{JK_{\text{kelompok}}}{r - 1} \\
 &= \frac{0,0952}{3 - 1} \\
 &= 0,0476
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{(r - 1)(t - 1)} \\
 &= \frac{0,2009}{(3 - 1)(5 - 1)} \\
 &= 0,0251
 \end{aligned}$$

* F_{hitung}

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung kelompok}} &= \frac{KT_{\text{kelompok}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{0,0476}{0,0251} \\
 &= 1,8964
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung Perlakuan}} &= \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{0,0702}{0,0251} \\
 &= 2,7968
 \end{aligned}$$

* F_{tabel}

$$\begin{aligned}
 5\% &= 3,84 \\
 1\% &= 7,01
 \end{aligned}$$

ampiran 8 Analisa Ragam Warna *Meat Loaf*

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{hitung} 5 %	F _{hitung} 1 %
Perlakuan	4	0,2808	0,0702	2,7968 ^{tn}	3,84	7,01
kelompok	2	0,0952	0,0476	1,8964 ^{tn}	4,46	8,65
Galat	8	0,2009	0,251			
Total	14	0,5769				

Keterangan : tn = tidak nyata

ampiran 9 Hasil Uji Organoleptik terhadap Tingkat kesukaan *Meat Loaf*

Perhitungan

* Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned}
 DB_{\text{total}} &= rt - 1 \\
 &= (3 \times 5) - 1 \\
 &= 14 \\
 DB_{\text{perlakuan}} &= t - 1 \\
 &= 5 - 1 \\
 &= 4 \\
 DB_{\text{kelompok}} &= r - 1 \\
 &= 3 - 1 \\
 &= 2 \\
 DB_{\text{galat}} &= DB_{\text{total}} - DB_{\text{perlakuan}} - DB_{\text{kelompok}} \\
 &= 14 - 4 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

* Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{rt} \\
 &= \frac{(63,4)^2}{(3)(5)} \\
 &= 267,9700
 \end{aligned}$$

* Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{total}} &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= [(4)^2 + (5)^2 + (4,16)^2 + \dots + (3,5)^2] - FK \\
 &= 270,0472 - 267,9700 \\
 &= 2,0772
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{perlakuan}} &= \frac{\sum Y_i^2}{r} - FK \\
 &= \frac{[(13,16)^2 + (13)^2 + (12,4)^2 + \dots + (11,74)^2]}{3} - FK \\
 &= 268,4610 - 267,9700 \\
 &= 0,4910
 \end{aligned}$$

$$JK_{\text{kelompok}} = \frac{\sum Y_j^2}{t} - FK$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{[(20,54)^2 + (22,7)^2 + (20,16)^2]}{5} - FK \\
 &= 268,7214 - 267,9700 \\
 &= 0,7514
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{galat}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} - JK_{\text{kelompok}} \\
 &= 2,0772 - 0,491 - 0,7514 \\
 &= 0,8348
 \end{aligned}$$

* Kuadrat Tengah

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{perlakuan}}}{t-1} \\
 &= \frac{0,491}{5-1} \\
 &= 0,1227
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{panelis}} &= \frac{JK_{\text{panelis}}}{r-1} \\
 &= \frac{0,7514}{3-1} \\
 &= 0,3757
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{(r-1)(t-1)} \\
 &= \frac{0,8348}{(3-1)(5-1)} \\
 &= 0,1043
 \end{aligned}$$

* F_{hitung}

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung kelompok}} &= \frac{KT_{\text{kelompok}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{0,3757}{0,1043} \\
 &= 3,60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung Perlakuan}} &= \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{0,1227}{0,1043} \\
 &= 1,176
 \end{aligned}$$

* F_{tabel}

$$\begin{aligned}
 5\% &= 3,84 \\
 1\% &= 7,01
 \end{aligned}$$

ampiran 10 Analisa Ragam Tingkat Kesukaan *Meat Loaf*

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} 5 %	F _{tabel} 1 %
Perlakuan	4	0,4910	0,1227	1,176 ^m	3,84	7,01
kelompok	2	0,7514	0,3757	3,60 ^m	4,46	8,65
Galat	8	0,8348	0,1043			
Total	14	2,0772				

Keterangan : ^m = Tidak nyata

ampiran 11. Hasil Perhitungan Susut Masak Produk *Meat Loaf*

Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned}
 DB_{\text{total}} &= rt - 1 \\
 &= (3 \times 5) - 1 \\
 &= 14 \\
 DB_{\text{perlakuan}} &= t - 1 \\
 &= 5 - 1 \\
 &= 4 \\
 DB_{\text{kelompok}} &= r - 1 \\
 &= 3 - 1 \\
 &= 2 \\
 DB_{\text{galat}} &= DB_{\text{total}} - DB_{\text{perlakuan}} - DB_{\text{kelompok}} \\
 &= 14 - 4 - 2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

* Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{rt} \\
 &= \frac{(154,7)^2}{(3)(5)} \\
 &= 238,9639
 \end{aligned}$$

* Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{total}} &= \sum y_{ij}^2 - FK \\
 &= [(17,96)^2 + (15)^2 + (15,14)^2 + \dots + (5,26)^2] - FK \\
 &= 1834,4366 - 1595,4727 \\
 &= 238,9639 \\
 JK_{\text{perlakuan}} &= \frac{\sum y_i^2}{r} - FK \\
 &= \frac{[(48,08)^2 + (39,16)^2 + (29,57)^2 + \dots + (15,38)^2]}{3} - FK \\
 &= 1820,9405 - 1595,4727 \\
 &= 225,4723 \\
 JK_{\text{kelompok}} &= \frac{\sum y_j^2}{t} - FK \\
 &= \frac{[(53,98)^2 + (52,62)^2 + (48,10)^2]}{5} \\
 &= 1599,2629 - 1595,4727 \\
 &= 3,7902
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{galat}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} - JK_{\text{kelompok}} \\
 &= 238,9639 - 225,4723 - 3,7902 \\
 &= 9,7014
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{perlakuan}}}{t-1} \\
 &= \frac{225,4723}{5-1} \\
 &= 56,3681
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{kelompok}} &= \frac{JK_{\text{kelompok}}}{r-1} \\
 &= \frac{3,7902}{3-1} \\
 &= 1,8951
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{(r-1)(t-1)} \\
 &= \frac{9,7014}{(3-1)(5-1)} \\
 &= 1,2126
 \end{aligned}$$

* F_{hitung}

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung kelompok}} &= \frac{KT_{\text{kelompok}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{1,8951}{1,2126} \\
 &= 1,5628
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung Perlakuan}} &= \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{56,3681}{1,2126} \\
 &= 46,4853
 \end{aligned}$$

* F_{tabel}

$$\begin{aligned}
 5\% &= 3,84 \\
 1\% &= 7,01
 \end{aligned}$$

mpiran 12 Analisa Ragam Susut Masak *Meat Loaf*

K	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{hitung} 5 %	F _{hitung} 1 %
erlakuan	4	225,4723	56,3681	46,4853**	3,84	7,01
elompok	2	3,7902	1,8951	1,5628 ^{tn}	4,46	8,65
jalat	8	9,7014	1,2126			
total	14	238,9639				

Keterangan : tn = tidak nyata

** = berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 %

Lampiran 13 Uji Beda Nyata terkecil.

$$\begin{aligned} \text{LSD } (\alpha) &= t_{\alpha} (2(s^2/r)^{1/2}) \\ \text{LSD } (0,05) &= 2,306 (2(1,2126)/3)^{1/2} \\ &= 2,0733 \\ \text{LSD } (0,01) &= 3,355 (2(1,2126)/3)^{1/2} \\ &= 3,0165 \end{aligned}$$

Selisih dua nilai tengah tiap perlakuan

Rata-Rata	Rata-Rata				
	16,02	13,05	9,86	7,50	5,13
16,02		2,97*	6,16**	8,52**	10,89**
13,05			3,19**	5,55**	7,92**
9,86				2,36*	4,73**
7,50					2,37**
5,13					

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf 5 %.
 ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1 %.

RIWAYAT HIDUP



Adriani, lahir di Bulukumba tanggal 1 juni 1983.

Penulis adalah anak bungsu dari tujuh bersaudara, pasangan

H. Muh Nasir Baso dan Hj. Djawiah. Jenjang pendidikan

yang telah ditempuh yaitu pada tahun 1989 menyelesaikan

sekolah di Taman Kanak-Kanak Bhayangkari, dan masuk Sekolah Dasar pada

tahun yang sama dan menamatkannya pada tahun 1996 di Sekolah Dasar Inpres

171 Loka Bulukumba. Diterima sebagai siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama

(SLTP) Neg 1 Bulukumba dan tamat pada tahun 1999, kemudian melanjutkan

pendidikan di Sekolah Menengah Umum (SMU) Neg 1 Bulukumba dan lulus

pada tahun 2002. Pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa

Universitas Hasanuddin Makassar pada Fakultas Peternakan Jurusan Produksi

Ternak Program Studi teknologi Hasil Ternak.