

**PENGARUH KELAYUAN DAN PENGGILINGAN DAGING SAPI  
TERHADAP MUTU FISIK DAN ORGANOLEPTIK MEAT NUGGETS**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu  
Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Agri. Padiah  
Pembelian  
Terima : 29 JUL 2003  
fat

S  
Klass  
664.92  
PRA  
P  
C.1

Oleh :

**Yandra Prapmono**  
NIM. 981710101038

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2003**

## ***MOTTO :***

Sesungguhnya Allah SAW tidak akan mengubah Nasib baik suatu kaum,  
Kecuali mereka sendiri yang mengubahnya.

*QS. Ar-Ra'ad: 11*

Duduklah bersama orang-orang besar,  
Bertanyalah kepada orang-orang yang pandai dan  
Bergaullah dengan orang-orang yang cerdas

*HR. Thabrani dari Abi Jahliyah*

Saya bertekad untuk tidak membiarkan apa yang belum  
saya miliki menghentikan kemajuan saya

**You Can if You Think You Can**

*David J. Schwartz*

*Alhamdulillah.....*

*Robbi.....dengan segenap rasa syukur yang tiada terkira  
atas segala nikmat yang Engkau limpahkan pada hambamu.....*

*Nabi Muhammad SAW penerang sekalian alam*

**Karya ini kupersembahkan untuk Orang-orang yang ada di HATIKU :**

- + **Ibunda dan Ayahanda** *tercinta, atas kasih sayang, pengorbanan, dan do'anya yang telah membesarkanmu serta kepercayaan yang kalian berikan, semoga aku menjadi apa yang kalian cita-citakan*
- + **Adikku Pipit Adi Candra**, *kamu "lawan tanding" yang paling aku sayangi*
- + **Emakku** *yang jauh entah dimana, kasih sayangmu selalu kurindukan*
- + **Keponakanku 'Dhea'**, *you're my beautiful angel*
- + **My Girl's Ulfa Maria**, *with you pedihku tak terasa*
- + *Semua bapak dan ibu guru serta dosen Fakultas Teknologi Pertanian. Saya haturkan 1000 terima kasih, oleh-olehmu tak ternilai harganya. Tanpa engkau diriku tengelam dalam ketidaktahuan karena kebodohan*
- + **Special to My Second Family** *in MPA-Khatulistiwa, Abdiana, Bambang, Fajar, Lilik, Uchil, Rudolf, Ipe, Ira, Joe, Tito, Dwi, Chandra, Yoyok, dll. Bersama kalianlah aku bergulat rasa suka duka dalam menjelajahi rimba kehidupan. Besama kalianlah aku merasakan makna "Pantang Menyerah". Galintung, Heri, Ria, Shanti, Zainul, Sugiarti, Sholihin, dan Kholis, Khatulistiwa harus tetep berkibar. Tiada kata yang mampu menggambarkan besarnya terima kasihku pada kalian.*



**DOSEN PEMBIMBING :**

**Ir. ACHMAD MARZUKI MOEN'IM, M.SIE. (DPU)**

**Ir. SOEBOWO KASIM (DPA I)**

**Ir. UNUS, MS. (DPA II)**

Diterima Oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

---

Dipertanggungjawabkan pada :

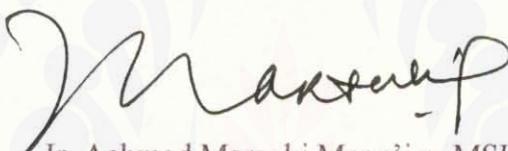
Hari : Jumat

Tanggal : 04 Juli 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

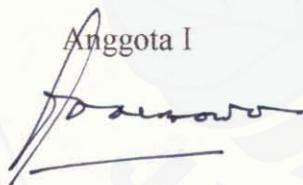
Tim Penguji

Ketua



Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE.  
NIP. 130 531 986

Anggota I



Ir. Soebowo Kasim  
NIP. 130 516 237

Anggota II



Ir. Unus, MS.  
NIP. 130 368 786

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember



Ir. Hj. Siti Hartanti, MS.  
NIP. 130 350 763

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul “Pengaruh Kelayuan dan Penggilingan Daging Sapi Terhadap Mutu Fisik dan Organoleptik Meat Nuggets”.

Karya Ilmiah Tertulis ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Segeanap rasa terima kasih penulis sampaikan kepada :

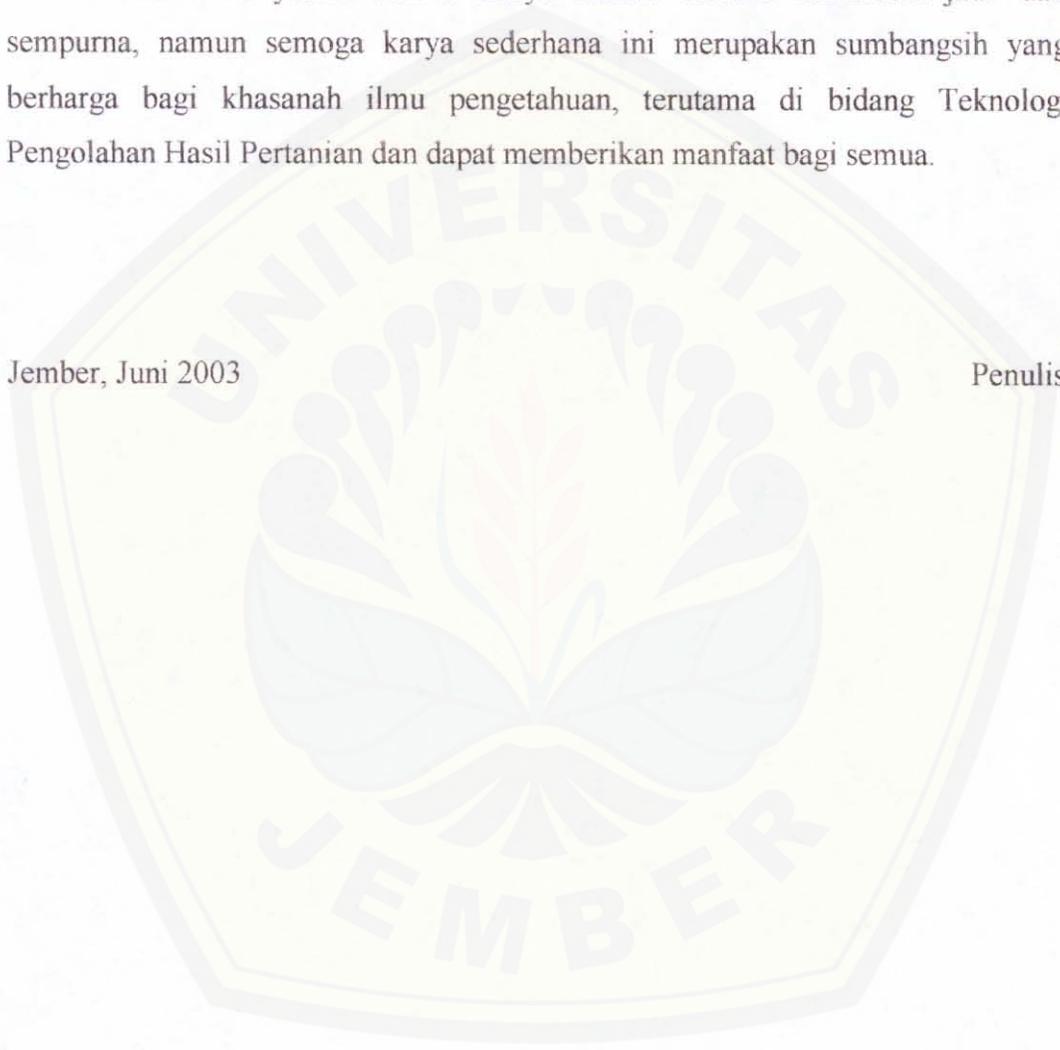
1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk pelaksanaan penelitian.
2. Ir. Susijahadi, MS. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng. selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan saran selama studi.
4. Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE. selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan arahan yang berharga demi terselesaikannya skripsi ini.
5. Ir. Seobowo Kasim, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA I) yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan saran yang berguna bagi penulis.
6. Ir. Unus, MS. selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA II) yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang berguna untuk penyempurnaan penyusunan skripsi ini.
7. Teknisi Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas bantuannya selama pelaksanaan penelitian.
8. Seluruh staff dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis.

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
10. Almamaterku.

Penulis menyadari bahwa Karya Ilmiah Tertulis ini masih jauh dari sempurna, namun semoga karya sederhana ini merupakan sumbangsih yang berharga bagi khasanah ilmu pengetahuan, terutama di bidang Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian dan dapat memberikan manfaat bagi semua.

Jember, Juni 2003

Penulis



DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>MOTTO</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>DOSEN PEMBIMBING</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>RINGKASAN</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	3
1.3 Batasan Permasalahan .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Struktur Jaringan Otot Daging Sapi .....	5
2.1.1 Sapi .....	5
2.1.2 Daging Sapi .....	5
2.1.3 Karkas sapi .....	6
2.2 Perubahan Fisiko-Kimia Selama Pelayuan Daging .....	6
2.2.1 Pelayuan Daging .....	6
2.2.2 Perubahan Fisiko-Kimia .....	8
2.3 Penggilingan (Pengecilan Ukuran) .....	10
2.4 Nuggets .....	10

2.5	Bahan Pengikat .....	12
2.5.1	Tepung Terigu .....	12
2.2.2	Tepung Tapioka .....	13
2.6	Es Batu atau Air Es Batu .....	13
2.7	Bahan Tambahan .....	14
2.7.1	Bawang Putih .....	14
2.7.2	Telur .....	14
2.7.3	Garam .....	15
2.7.4	Lada .....	15
2.7.5	Tepung Roti (Panir) .....	16
2.8	Proses Pembuatan Nuggets .....	16
2.8.1	Persiapan Bahan .....	16
2.8.2	Pemberian Bumbu-bumbu .....	16
2.8.3	Pencampuran Adonan .....	16
2.8.4	Pencetakan .....	17
2.8.5	Pengukusan .....	17
2.8.6	Pendinginan .....	17
2.8.7	Penggorengan .....	17
2.9	Parameter .....	18
2.9.1	Tekstur .....	18
2.9.2	Warna .....	18
2.10	Hipotesa .....	19
<b>III.</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1	Alat dan Bahan .....	20
3.1.1	Alat Penelitian .....	20
3.1.2	Bahan Penelitian .....	20
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
3.3	Metode Penelitian .....	20
3.3.1	Rancangan Percobaan .....	20
3.3.2	Uji Hipotesis .....	22

3.3.3	Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.4	Prosedur Kerja .....	23
3.5	Parameter Pengamatan .....	24
3.6	Prosedur Analisa .....	24
3.6.1	Penilaian Organoleptik .....	24
a.	Tekstur .....	24
b.	Warna .....	24
c.	Rasa .....	25
d.	Aroma .....	25
e.	Keseluruhan .....	25
3.6.2	Pengamatan Fisik .....	26
a.	Tekstur dengan Penetrometer .....	26
b.	Warna dengan Color Reader .....	26
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>27</b>
4.1	Hasil Penilaian Organoleptik .....	27
4.1.1	Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Tekstur .....	27
4.1.2	Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Warna .....	30
4.1.3	Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Rasa .....	32
4.1.4	Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Aroma .....	35
4.1.5	Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Keseluruhan .....	38
4.2	Hasil Penilaian Fisik .....	40
4.2.1	Tekstur .....	40
4.2.2	Warna .....	44
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>48</b>
5.1	Kesimpulan .....	48
5.2	Saran .....	49
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>50</b>
	<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>54</b>

**DAFTAR TABEL**

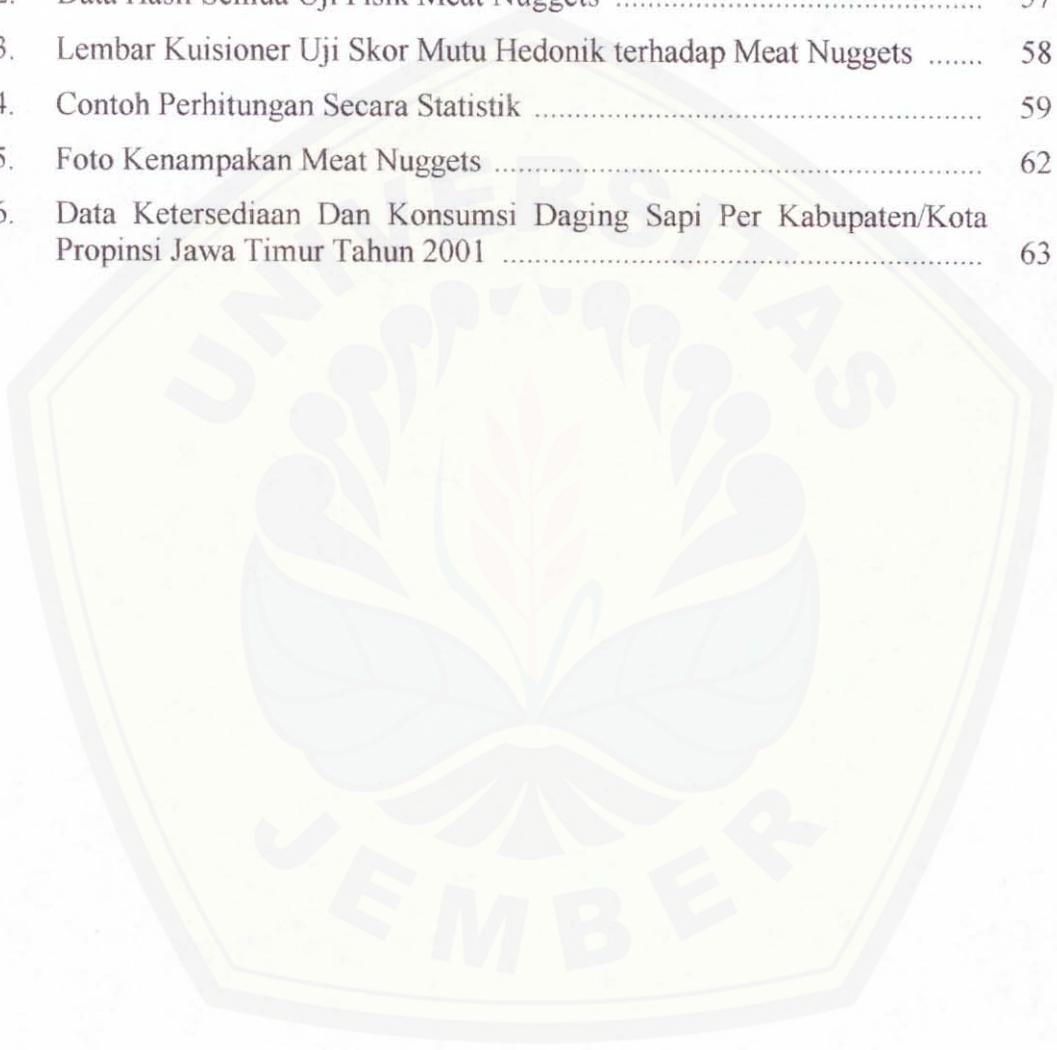
Tabel.	Halaman
1. Data Produksi Sapi pada tahun 1999 – 2000 .....	2
2. Komponen Penyusun Tepung Terigu .....	12
3. Komponen Penyusun Tepung Tapioka .....	13
4. Daftar Sidik Ragam Uji Skor Mutu terhadap Tekstur Meat Nuggets .....	27
5. Daftar Sidik Ragam Uji Skor Mutu terhadap Warna Meat Nuggets .....	30
6. Daftar Sidik Ragam Uji Skor Mutu terhadap Rasa Meat Nuggets .....	33
7. Daftar Sidik Ragam Uji Skor Mutu terhadap Aroma Meat Nuggets .....	35
8. Gejala Super Fisial yang Dapat Diketahui dari Pembusukan Daging oleh Mikroba .....	36
9. Daftar Sidik Ragam Uji Skor Mutu terhadap Keseluruhan Meat Nuggets .....	38
10. Daftar Sidik Ragam Tekstur Meat Nuggets .....	41
11. Daftar Sidik Ragam Warna Meat Nuggets .....	46
12. Hasil Rata-rata Uji Skor Mutu terhadap Tekstur Meat Nuggets .....	54
13. Hasil Rata-rata Uji Skor Mutu terhadap Warna Meat Nuggets .....	54
14. Hasil Rata-rata Uji Skor Mutu terhadap Rasa Meat Nuggets .....	55
15. Hasil Rata-rata Uji Skor Mutu terhadap Aroma Meat Nuggets .....	55
16. Hasil Rata-rata Uji Skor Mutu terhadap Keseluruhan Meat Nuggets .....	56
17. Hasil Uji Fisik terhadap Tekstur Meat Nuggets (Penetrometer) .....	57
18. Hasil Uji Fisik terhadap Warna Meat Nuggets (Colour Reader) .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar.	Halaman
1. Grafik Peningkatan Konsumsi Daging Sapi Periode 1989 – 1997 .....	1
2. Grafik Proyeksi Kebutuhan Daging Sapi .....	2
3. Kedudukan Garis Gelap Z pada Dua Percabangan Filamen Aktin yang Berdekatan .....	8
4. Struktur Bundel Otot, Serabut Otot, Miofibril, Miofilamen, Aktin dan Miosin dari Otot Daging Kerangka .....	9
5. Diagram Alir Penelitian Proses Pembuatan Meat Nuggets .....	23
6. Diagram Batang Uji Skor Mutu terhadap Tekstur Meat Nuggets .....	28
7. Grafik Lama Pelayuan terhadap Uji Skor Mutu Tekstur Meat Nuggets ..	29
8. Diagram Batang Uji Skor Mutu terhadap Warna Meat Nuggets .....	31
9. Grafik Lama Pelayuan terhadap Uji Skor Mutu Warna Meat Nuggets ...	32
10. Skema pembentukan hipoksantin .....	34
11. Grafik Lama Pelayuan terhadap Uji Skor Mutu Rasa Meat Nuggets .....	34
12. Diagram Batang Uji Skor Mutu terhadap Aroma Meat Nuggets .....	37
13. Grafik Lama Pelayuan terhadap Uji Skor Mutu Aroma Meat Nuggets ...	38
14. Diagram Batang Uji Skor Mutu terhadap Keseluruhan Meat Nuggets ....	39
15. Grafik Lama Pelayuan terhadap Tekstur Meat Nuggets .....	42
16. Diagram Batang Model Penggilingan terhadap Tekstur Meat Nuggets ...	43
17. Perubahan Warna Pigmen Mioglobin Karena Bereaksi Dengan Oksigen	46
18. Grafik Lama Pelayuan terhadap Warna Meat Nuggets .....	47
19. Diagram Batang Model Penggilingan terhadap Warna Meat Nuggets ....	47

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran.	Halaman
1. Data Hasil Semua Uji Organoleptik Meat Nuggets .....	54
2. Data Hasil Semua Uji Fisik Meat Nuggets .....	57
3. Lembar Kuisisioner Uji Skor Mutu Hedonik terhadap Meat Nuggets .....	58
4. Contoh Perhitungan Secara Statistik .....	59
5. Foto Kenampakan Meat Nuggets .....	62
6. Data Ketersediaan Dan Konsumsi Daging Sapi Per Kabupaten/Kota Propinsi Jawa Timur Tahun 2001 .....	63



Yandra Prapmono, NIM 981710101038, **“PENGARUH KELAYUAN DAN PENGGILINGAN DAGING SAPI TERHADAP MUTU FISIK DAN ORGANOLEPTIK MEAT NUGGETS**, Dosen Pembimbing Utama Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE, Dosen Pembimbing Anggota Ir. Soebowo Kasim.

## RINGKASAN

Meat nuggets merupakan produk olahan daging sapi menggunakan teknologi restrukturisasi dengan memanfaatkan potongan-potongan daging sapi yang relatif kecil dan tidak beraturan dengan melekatkan kembali menjadi ukuran yang lebih besar serta dibantu bahan pengikat. Konsumsi daging sapi di masyarakat Indonesia semakin meningkat seiring peningkatan konsumsi daging sebesar 21% per tahun.

Permasalahan yang timbul dalam pembuatan produk olahan meat nuggets adalah sapi yang baru dipotong dagingnya masih dalam kondisi lemas, liat, merah cerah, cemerlang dan bau hampir netral yang menyebabkan jika diolah teksturnya liat, rasa dan aroma belum berkembang sehingga kurang lezat. Cara untuk dapat mengontrol hasil olahan seperti yang diinginkan dapat dilakukan pelayuan dan comminution (pengecilan ukuran). Lama pelayuan dan model pengecilan ukuran (penggilngan) daging sapi dalam proses pengolahan meat nuggets dapat mempengaruhi sifat fisik dan organoleptik meat nuggets yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pelayuan dan penggilingan daging sapi serta mendapatkan kombinasi perlakuan yang tepat agar dihasilkan meat nugget yang mempunyai mutu fisik dan organoleptik paling baik.

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Hasil penelitian disusun dalam tabel, dianalisa varian dan diuji regresi. Kemudian dimuat dalam diagram histogram dan grafik model regresi untuk kemudian diinterpretasikan sesuai dengan hasil pengamatan yang ada. Perlakuan yang dilakukan ada 10 macam yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor lama pelayuan (A) ada 5 level (5 jam, 10 jam, 15 jam, 20 jam, 25 jam) dan faktor model penggilingan (B) ada 2 level (giling kasar dan giling halus).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lama pelayuan memberikan perbedaan sangat nyata pada taraf 1% untuk tekstur, warna, aroma, fisik tekstur, fisik warna dan taraf 5% untuk rasa artinya lama pelayuan berpengaruh terhadap tekstur, warna, aroma dan rasa meat nuggets. Besarnya pengaruh ditunjukkan dengan besarnya koefisien determinan (R). Besarnya pengaruh tersebut pada giling kasar yaitu tekstur 99,19%, warna 82,95%, rasa 92,63%, aroma 93,73%, fisik tekstur 99,12% dan fisik warna 78,31%. Sedangkan giling halus yaitu tekstur 97,95%, warna 92,57%, rasa 21,05%, aroma 59,37%, fisik tekstur 99,72%, dan fisik warna 97,49%. Model penggilingan memberikan perbedaan sangat nyata pada taraf 1% untuk tekstur, warna dan keseluruhan, artinya model penggilingan memberikan pengaruh besar pada tektur, warna dan keseluruhan meat nuggets.

Daging yang dilayukan selama 20 jam dengan digiling secara halus memberikan nilai mutu fisik dan organoleptik paling tinggi terhadap meat nuggets yang dihasilkan.

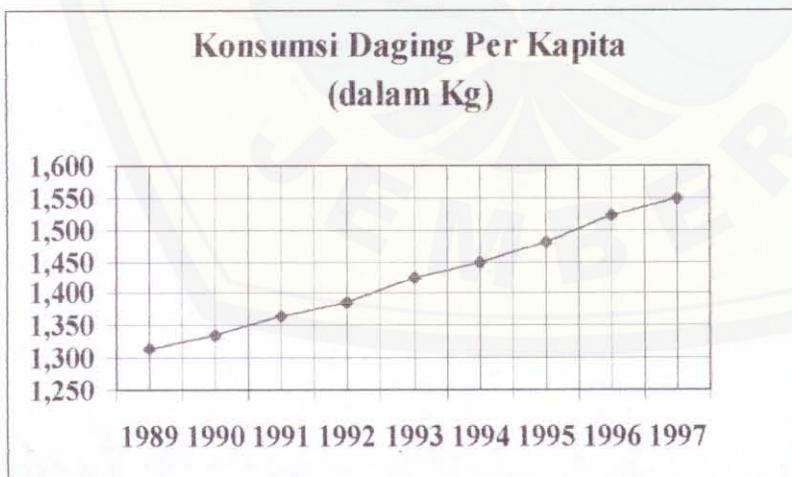


I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pergeseran taraf hidup yang terus meningkat mengakibatkan perubahan gaya hidup termasuk apa yang mereka konsumsi. Hal ini menyebabkan produksi daging yang lebih banyak dan lebih baik, dan preservasi lebih efektif merupakan isu penting. Oleh karena itu peningkatan perhatian sedang ditujukan pada potensi hewan pedaging yang belum begitu banyak dieksploitasi sampai sekarang untuk aneka ragam konsumsi.

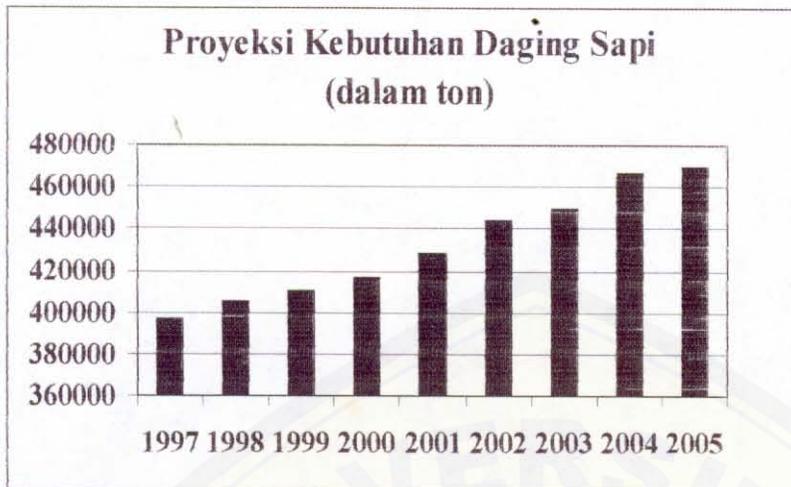
Di Indonesia konsumsi daging sapi semakin meningkat sesuai dengan pendapatan perkapita masyarakat. Dari data statistik (sumber GINSI, 1996) menyatakan bahwa peningkatan pendapatan perkapita sebesar 8,45 % per tahun memberikan dampak peningkatan konsumsi daging sebesar 21% per tahun. Kebutuhan daging sapi pada tahun 1995 telah mencapai 404.000 ton, sedangkan produksi daging secara nasional hanya 338.400 ton sehingga masih terdapat kekurangan suplai yang diatasi dengan cara mengimpor. Sampai dengan tahun 1995 permintaan daging sapi impor naik rata-rata 50 % (Internet-on line, 2002).



Gambar 1. Grafik Peningkatan Konsumsi Daging Sapi Periode 1989 - 1997

Sumber : Bank Indonesia (2002) dalam Internet-on line, 2002

Melihat kebutuhan daging sapi pada tahun 1995 dan peningkatan konsumsi daging rata-rata maka kebutuhan daging sapi ditahun-tahun mendatang dapat ditunjukkan pada grafik berikut.



**Gambar 2. Grafik Proyeksi Kebutuhan Daging Sapi**

Sumber : Bank Indonesia (2002) dalam Internet-on line, 2002.

Pada tahun 2000, Indonesia mengalami kenaikan produksi daging sapi sebesar 13,58 %.

**Tabel 1. Data Produksi Sapi pada Tahun 1999 – 2000 (000 ton)**

No.	Propinsi	Tahun	
		1999	2000 *)
1	Aceh	5,733	5,957
2	Sumut	6,637	6,670
3	Sumbar	9,284	9,387
4	Riau	3,826	3,883
5	DKI Jakarta	21,838	21,402
6	Jabar	57,913	65,136
7	Jateng	39,351	43,936
8	Jatim	72,960	99,689
9	Bali	7,228	8,012
10	NTB	7,988	8,148
Indonesia		308,767	350,707

Keterangan : \*) Angka Sementara

Sumber : Departemen Peternakan dalam Internet-on line, 2003.

Berdasarkan hal diatas sudah selayaknya kita mengembangkan daging sapi menjadi olahan yang bervariasi. Fachruddin (1997), dengan berbagai cara pengolahan, satu jenis bahan baku dapat dibuat berbagai jenis produk. Diversifikasi produk olahan akan memberikan alternatif produk dalam berbagai bentuk. Kandungan gizi yang paling penting dari daging sapi adalah protein dan

lemak. Setiap 100 gr daging sapi mengandung protein 19 gr, lemak 14 gr, kalsium 11 mg, fosfor 170 mg, besi (Fe) 2,8 mg, dan 207 kalori.

Nuggets merupakan produk olahan dengan teknologi sederhana yang selama ini hanya berorientasi pada unggas. Dari sinilah akhirnya timbul pemikiran untuk mengembangkan suatu produk dari daging sapi dengan prinsip *restructured meat* yaitu penghancuran daging menjadi partikel-partikel kecil yang selanjutnya disusun kembali dengan bantuan bahan pengikat menjadi ukuran yang lebih besar (*meat nuggets*).

Hewan setelah disembelih, kepala dan kakinya dipotong, kemudian dikuliti serta dikeluarkan isi perutnya yang berupa usus, hati, ginjal, paru-paru dan jantung disebut karkas. Karkas selanjutnya dilayukan sebelum dipotong-potong atau diambil dagingnya. Pelayuan dikerjakan dengan menyimpan beberapa saat. Yang paling baik pelayuan dikerjakan pada suhu sedikit lebih rendah dari suhu kamar. Lamanya pelayuan bervariasi tergantung jenis karkasnya. Karkas unggas hampir tidak pernah dilayukan karena selama perlakuan-perlakuan sebelum pengolahan sudah terjadi pelayuan tersebut.

Dalam pengolahan nuggets harus memperhatikan karakteristik daging dan bahan pengikat yang dipakai (disini memakai tepung terigu dan tapioka), supaya memberikan mutu yang berkualitas. Dari semua gambaran mutu, tekstur dan kemampuan mempunyai tingkatan yang paling penting (dewasa ini) oleh konsumen rata-rata dan rupanya dicari walau mengorbankan cita rasa/flavor atau warna (Lawrie, 1995).

## 1.2 Permasalahan

Permasalahan yang timbul dalam pembuatan meat nuggets adalah belum diketahui lama pelayuan karkas sapi dan model penggilingan daging yang sesuai agar produk meat nuggets yang dihasilkan memiliki tekstur yang lunak serta dihasilkan mutu fisik dan organoleptik lain yang banyak disukai oleh konsumen.

### 1.3 Batasan Permasalahan

Penelitian ini dititikberatkan pada pengaruh lama pelayuan dan model penggilingan daging sapi.

Untuk mendapatkan jawaban yang sesuai dengan tujuan yang diinginkan maka penelitian ini dibatasi oleh :

A = variabel yang dikelompokkan sebagai faktor lama pelayuan.

B = variabel yang dikelompokkan sebagai faktor model penggilingan.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui lama pelayuan daging sapi yang paling baik terhadap mutu fisik dan organoleptik meat nuggets.
2. Mengetahui model penggilingan daging sapi yang tepat agar didapatkan mutu fisik dan organoleptik meat nuggets yang baik.
3. Mendapatkan kombinasi perlakuan dari variasi lama pelayuan dan model penggilingan yang tepat agar dihasilkan meat nuggets yang memiliki mutu fisik dan organoleptik paling baik.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merupakan salah satu upaya penganekaragaman produk nuggets yang selama ini masih berorientasi pada ternak unggas.
2. Memberikan informasi yang tepat tentang pembuatan nuggets dari daging sapi.
3. Memberikan informasi kepada pengusaha meat nuggets tentang lama pelayuan dan model penggilingan daging dengan tepat yang dapat menghasilkan meat nuggets yang banyak disukai konsumen.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Struktur Jaringan Otot Daging Sapi

#### 2.1.1 Sapi

Bangsa sapi pedaging yang utama di Indonesia ada tiga yaitu Ongole, Bali, dan Madura. Sapi tersebut semuanya kecil dan sudah beradaptasi baik sekali dengan cuaca dan bermacam-macam tekanan yang ada di Indonesia.

Sapi Ongole (*Bos indicus*) merupakan yang terbanyak diantara ketiga bangsa utama tersebut. Bangsa ini dapat dibagi dalam dua kelompok utama, Ongole Sumba dan Peranakan Ongole. Ongole peranakan adalah hasil persilangan antara Ongole Sumba dengan sapi lokal, terutama sapi Jawa lokal.

Sapi Bali (*Bos bibos* atau *Bos sondaicus*) adalah keturunan dari Banteng liar setempat yang di domestikasi dalam kurun waktu yang lama.

Sapi Madura kemungkinan pada mulanya adalah persilangan antara sapi Bali dengan sapi lokal Madura yang dimasukkan oleh pedagang-pedagang Arab. Mungkin sekali ada campuran dengan *Bos taurus* diantara bangsa sapi Madura.

Sapi Grati, hasil persilangan *Holstein – Friesian* dengan sapi lokal, juga digunakan sebagai pedaging meskipun terutama digunakan sebagai sapi perah (Sugeng, 1992).

#### 2.1.2 Daging Sapi

Daging merupakan bahan utama yang dikonsumsi manusia, baik diperoleh dari hewan-hewan piaraan atau hewan-hewan buruan (Hadiwiyoto, 1983). Daging juga didefinisikan sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya.

Otot hewan berubah menjadi daging setelah pemotongan karena fungsi fisiologisnya telah berhenti. Otot merupakan komponen utama penyusun daging. Daging juga tersusun dari jaringan ikat, *epithelial*, jaringan-jaringan saraf, pembuluh darah dan lemak. Jadi daging tidak sama dengan otot. Otot adalah jaringan yang mempunyai struktur dan fungsi utama sebagai penggerak. Ciri suatu

otot mempunyai hubungan yang erat dengan fungsinya. Karena fungsinya, maka jumlah jaringan ikat berbeda diantara otot. Jaringan ikat ini berhubungan dengan kealotan daging.

### 2.1.3 Karkas Sapi

Penimbunan lemak terjadi sesudah hewan mencapai kedewasan tubuh, yakni sesudah pertumbuhan jaringan tulang dan otot selesai kemudian diikuti pembentukan lemak. Sapi yang dipotong pada usia muda (1,5 – 2,5 tahun) persentase dagingnya lebih tinggi dari pada sapi usia tua sebab belum banyak tertimbun lemak (Sugeng, 1992).

Daging adalah komponen utama karkas. Karkas juga tersusun dari lemak jaringan *adipose*, tulang, tulang rawan, jaringan ikat dan tendon. Komponen-komponen tersebut menentukan ciri-ciri kualitas dan kuantitas daging (Soeparno, 1994). Karkas ternak daging tersusun oleh kira-kira 600 jenis otot yang berbeda ukuran dan letaknya (Buckle dkk., 1987). Karkas daging terdiri dari urat daging dan jaringan lemak, tulang dan residu yang terdiri dari tendon dan jaringan pengikat lainnya (pembuluh darah besar dan lain-lain) (Lawrie, 1995).

Kualitas karkas dan daging dipengaruhi oleh faktor sebelum dan setelah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang dapat mempengaruhi kualitas daging antara lain adalah genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan termasuk bahan aditif (hormon, antibiotik dan mineral), dan stress. Faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging antara lain meliputi pelayuan, stimulasi listrik, metode pemasakan, pH karkas dan daging, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, lemak intramaskuler atau marbling, metode penyimpanan dan preservasi, dan lokasi suatu otot daging (Soeparno, 1994).

## 2.2 Perubahan Fisiko-Kimia Selama Pelayuan Daging

### 2.2.1 Pelayuan Daging

Ternak setelah dipotong, dagingnya masih dalam keadaan lunak yang disebut fase *pre rigor*. Pada fase ini dimulai adanya kontraksi-kontraksi yang

dilakukan oleh otot daging sampai semua otot dalam keadaan berkontraksi yang disebut fase *rigor mortis*. Pengempukan daging dilakukan dengan cara membiarkan daging atau karkas beberapa lama agar fase *rigor mortis* telah berlangsung, dimana daging kembali menjadi empuk dan keadaan ini disebut fase *pasca rigor* atau *post rigor*. Proses pengempukan ini disebut juga proses pelayuan (Hadiwiyoto, 1983).

Karkas selanjutnya dilayukan sebelum dipotong-potong atau diambil dagingnya. Pelayuan yang paling baik dilakukan pada suhu sedikit lebih rendah daripada suhu kamar (Hadiwiyoto, 1983). Menurut Soeparno (1994), pelayuan adalah penanganan karkas atau daging segar *post mortem* yang secara relatif belum mengalami kerusakan mikrobial dengan cara penggantungan atau penyimpanan selama waktu tertentu dan temperatur tertentu diatas titik beku karkas atau daging. Selama pelayuan terjadi peningkatan keempukan dan flavor daging.

Selama pelayuan atau pemeraman terjadi berbagai proses hidrolisis yang dilakukan oleh enzim, terutama enzim katepsin yang baik sekali keaktifannya pada suhu dingin (Winarno, 1995).

Fase kekakuan daging ini disebut fase *rigor* yang dicapai setelah 15 menit hingga 14 jam setelah hewan dipotong, tergantung jenis hewannya. Sapi dan kerbau, misalnya, fase *rigor* dicapai 6-12 jam setelah dipotong, kambing 8-12 jam, ayam 1-2 jam, dan babi 1,5-3 jam (Wibowo, 1995). Menurut Buckle dkk. (1987), akan sangat menguntungkan bila terjadi banyak reaksi biokimia selama permulaan rigor. Reaksi-reaksi ini mempengaruhi tekstur, warna dan rasa yang membedakan otot sebelum rigor dan otot sesudah rigor.

Sebelum daging memiliki sifat empuk yang diinginkan, daging akan mengalami fase *rigor mortis* dulu, terjadi pengkerutan atau *sliding action* dari aktin dan miosin yang sempurna. Proses ini memerlukan energi yang berasal dari pemecahan ATP (Hamm, 1981).

*Rigor mortis* adalah istilah yang dipakai untuk menunjukkan keadaan karkas yang menjadi kaku yang terjadi antara 24-48 jam setelah penyembelihan. Kekejangan atau hilangnya kelenturan ini merupakan akibat dari serentetan

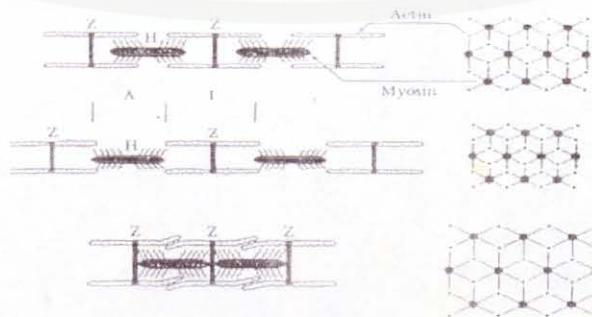
kejadian biokimia yang kompleks yang menyangkut hilangnya *creatine phosphate* (CP) dan *adenosine triphosphate* (ATP) dari otot, tidak berfungsinya sistem enzim cytochrome dan reaksi-reaksi kompleks lainnya. Salah satu hasil akhir proses biokimia ini ialah bahwa aktin dan miosin yang membentuk serabut tipis dan tebal dari sarkomer, bersatu, membentuk aktomiosin.

### 2.2.2 Perubahan Fisiko-Kimia

Wibowo (1995) mengatakan biasanya segera setelah dipotong, daging masih lemas, liat, merah cerah, cemerlang, dan bau hampir netral. Pada saat seperti ini daging bermutu tinggi, tetapi jika dimasak teksturnya liat, sedangkan rasa dan aromanya belum berkembang penuh sehingga kurang lezat. Selain itu, dalam proses tersebut juga terjadi perubahan sifat protein daging dan kemampuannya dalam mengikat air tinggi.

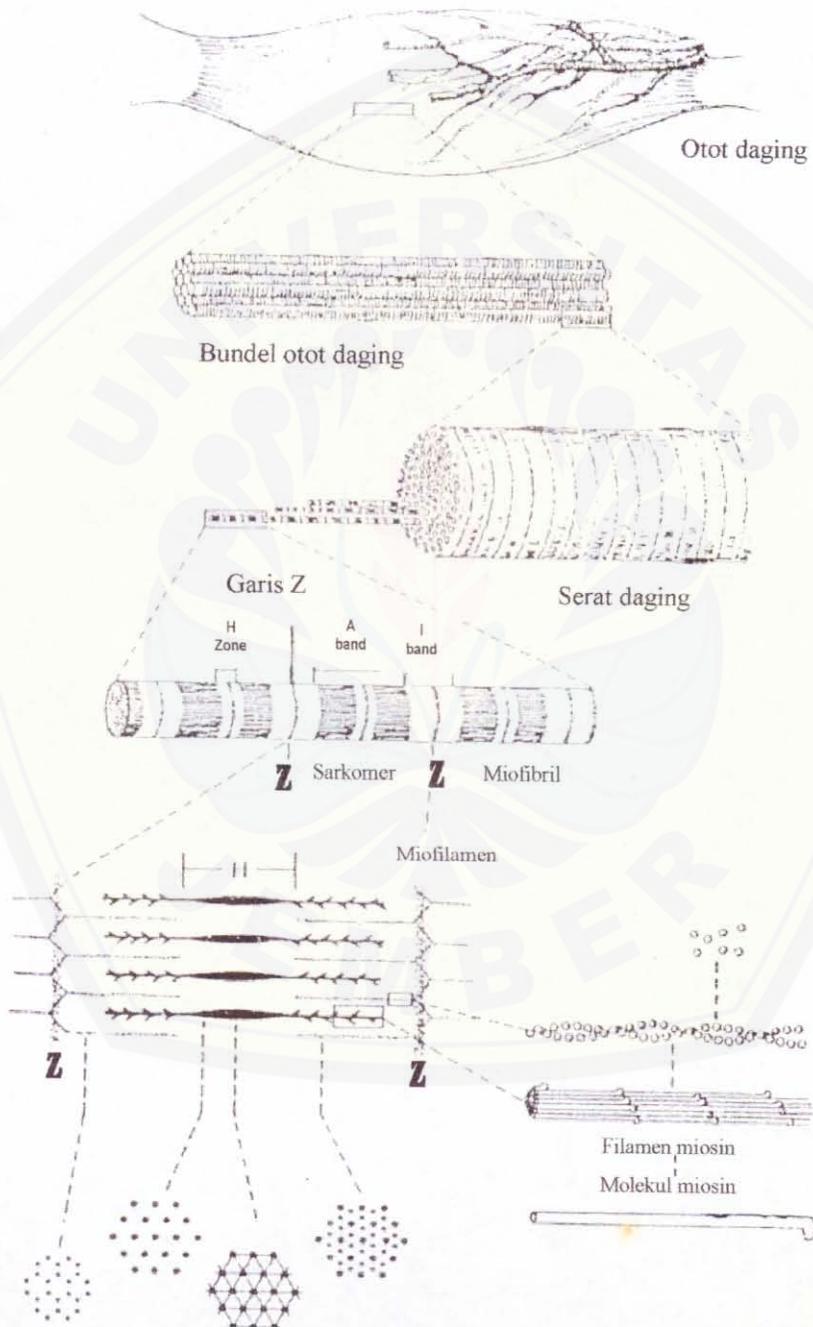
Perubahan yang penting dalam struktur daging pada waktu *post mortem* adalah peristiwa kontraksi dari *rigor mortis*. Hal ini menunjukkan adanya dua perbedaan dalam prosesnya. Filamen aktin yang tipis dan filamen miosin yang tebal tersusun sepanjang miofilamen. Filamen aktin dihubungkan dengan garis gelap Z yang tersusun secara tegak lurus terhadap miofilamen-miofilamennya. Selama kontraksi pada waktu *post mortem*, filamen aktin akan mengkerut diantara filamen-filamen miosin sehingga memperpendek sarkomer.

Bagian filamen diantara dua garis gelap Z yang berdekatan merupakan satu sarkomer. Daerah yang merupakan garis gelap tersebut merupakan jarak antara dua percabangan aktin yang berdekatan yang dapat dilihat pada gambar 3 dibawah.



Gambar 3. Kedudukan garis gelap Z pada dua percabangan filamen aktin yang berdekatan (Lawrie, 1974)

Menurut Hamm (1981), keadaan rigor mortis disebabkan oleh kekakuan yang terjadi dari *cross-linking* antara protein aktin dan miosin. *Rigor mortis* yang sempurna ditandai oleh pengkerutan oleh otot daging yang maksimum.



Gambar 4. Struktur bundel otot, serabut otot, miofibril, miofilamen, aktin dan miosin dari otot daging kerangka (Lawrie, 1974)

### 2.3 Penggilingan (Pengecilan Ukuran)

Agar mudah lumat, daging dipotong-potong kecil kemudian digiling dengan gilingan daging atau dimasukkan *meat separator* sehingga diperoleh daging lumat. (Wibowo, 1995).

Tingginya kadar tenunan pengikat dalam daging tersebut menyebabkan diperlukan pengecilan partikel (kominusi atau subdevisi) secara mekanis, sebelum dibentuk kembali (*reforming*) atau diberi struktur kembali (*restructuring*) menjadi menyerupai porsi steak. Proses ini memungkinkan untuk dapat mengontrol warna produk, tekstur dari distribusi lemaknya (Lawrie, 1995).

Menurut Lawrie (1995), model pengecilan partikel (*comminution*) mempengaruhi sifat dari daging. Ukuran partikel yang kecil akan meningkatkan keempukan serta sifat kohesifnya. Namun dilain pihak, ukuran partikel yang terlampau kecil/halus (*over-comminution*) juga akan menyebabkan hilangnya sifat kohesif. Selain itu juga teknologi yang digunakan untuk reformasi daging kominusi akan ditentukan oleh sifat-sifat awal dari daging, suhu dan mesin yang digunakan; berkisar antara 2-7 MPa.

### 2.4 Nuggets

Nuggets merupakan salah satu produk olahan daging restrukturisasi. Hui (1991) menerangkan bahwa nuggets pertama kali dikenal di Amerika Utara pada tahun 1984. Daging sebagai bahan dasar pembuatan nuggets dapat diperoleh dari berbagai tipe ternak, jenis ternak maupun umur ternak.

Menurut Raharjo, dkk. (1995), nuggets merupakan produk olahan daging menggunakan teknologi restrukturisasi dengan memanfaatkan potongan-potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan dengan melekatkannya kembali menjadi ukuran yang lebih besar serta dibantu bahan pengikat (*binder*). Salah satu *binder* memerlukan pemanasan untuk melekatkan kembali komponen-komponen dalam daging restrukturisasi.

Proses pembuatan nuggets adalah daging yang telah digiling dicampur dengan bumbu-bumbu atau bahan pengikat serta bahan aditif lainnya. Adonan daging giling yang sudah tercampur dengan berbagai bahan tambahan lain

tersebut, kemudian dibentuk menjadi gumpalan dan dicetak serta dikukus sampai matang. Nuggets yang setengah jadi tersebut terus dipotong-potong dan digulung dalam tepung roti lalu digoreng (Moen'im, 2001).

Bahan pengisi yang biasanya ditambahkan pada produk daging olahan bertujuan untuk pembentukan tekstur dan peningkatan nilai gizi, misalnya tepung tapioka, tepung tapioka termodifikasi, tepung gandum dan *soy protein* (protein kedelai) (Safariyah, 2001).

Pati yang ditambahkan dalam pengolahan nuggets ditujukan sebagai bahan pengikat dikarenakan sifatnya yang dapat membentuk gel bila dilakukan pemanasan. Pada saat pemanasan, protein daging mengalami pengkerutan dan molekul-molekul pati pengisi rongga-rongga diantara benang-benang protein. Di samping itu pati juga mengalami gelatinisasi dan apabila didinginkan maka molekul-molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain dan berikatan dengan cabang amilopektin membentuk jaring-jaring mikrokristal mengendap. Terbentuknya ikatan antara molekul-molekul pati dan molekul protein dapat memperkokoh tekstur nuggets yang dihasilkan (Nasuki dan Kanoni, 1992).

Jenis pati dan suhu pemasakan akan menentukan kualitas nuggets. Suhu pemasakan menentukan pembentukan matrik antara pati dan protein dalam suatu adonan. Sedangkan jenis pati akan berpengaruh pada proses gelatinisasi. Gel yang baik pada *Surimi Pacifik Herring* pada pemasakan dengan suhu  $90^{\circ}\text{C}$  selama 40 menit dan suhu  $90\pm 1^{\circ}\text{C}$  selama 40 menit pada *Buffalo nuggets* (Purnomo dkk., 2000). Menurut Bima (2003), jenis pati yang baik untuk digunakan dalam nuggets sapi adalah tepung terigu.

Kriteria mutu nuggets hampir sama dengan kriteria mutu sosis. Peraturan mengenai kriteria mutu sosis yang dikeluarkan oleh "*Meat Inspection Division*" dari "*US Departement of Agriculture*" (USDA), sosis masak tidak boleh mengandung air melebihi empat kali kandungan protein daging ditambah 10% atau kadar air lebih kecil dari "*4P+10%*" (Kramlich, 1971).

Kehilangan berat karena pemasakan dapat digunakan untuk menentukan mutu nuggets. Pemasakan pada kondisi yang normal tidak akan mengakibatkan nuggets mengalami kehilangan berat lebih dari 10% karena hilangnya air dan

lemak, sedangkan kehilangan melebihi 20% tidak dapat diterima. Selain batas kehilangan berat yang diijinkan, nuggets tidak boleh mengkerut atau mengalami pengkerutan pada waktu pemasakan.

## 2.5 Bahan Pengikat

Dari materi proteinaceous, hanya *plasma bovine*, gluten gandum, protein kedelai yang dapat diikat bersama dengan daging dalam kondisi tiada garam, tetapi polisakarida seperti alginate dapat juga bersifat demikian (Lawrie, 1995). Menurut Kramlich dkk. (1973), bahan pengikat ini berguna untuk memperbaiki *cooking yield*, sifat irisan, warna dan flavor, serta mengurangi ongkos produksi.

Untuk menghasilkan *meat nuggets* yang lezat dan bermutu tinggi, jumlah tepung yang digunakan sebaiknya paling banyak 20% dari berat daging. Idealnya, tepung tapioka yang ditambahkan sebanyak 10% dan tepung terigu 10% dari berat daging (Bima, 2003).

### 2.5.1 Tepung Terigu

Tepung terigu adalah hasil pengolahan dari biji gandum. Komposisi kimia tepung terigu mengandung amilosa 19-20 % dan sisanya amilopektin. Protein tepung terdiri dari albumin, globulin, gliadin dan glutenin (Meyer, 1973). Dengan adanya air akan menyebabkan gliadin dan glutenin membentuk suatu senyawa koloid yang disebut gluten. Gluten dalam adonan akan membentuk struktur yang dapat menahan gas CO<sub>2</sub> yang terbentuk selama proses (Kent, 1983). Komponen tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Komponen Penyusun Tepung Terigu**

Komponen	Nilai per 100 gram
Air	13,0 – 15,5 gram
Karbohidrat	65,0 – 70,0 gram
Protein	8,0 – 13,0 gram
Selulosa	0,0 – 0,2 gram
Lemak	0,8 – 1,5 gram
Gula	1,5 – 2,0 gram
Mineral	0,3 – 0,6 gram

Sumber : Desrosier, 1988

### 2.5.2 Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan tepung hasil olahan dari ubi kayu (*Manihot esculante Cranz*) setelah melalui cara pengolahan yang meliputi pengupasan, penghancuran, ekstraksi, penyaringan, pengendapan dan pengeringan (Tjokroadikoesoemo, 1986).

Menurut Makfoeld (1982) tepung tapioka merupakan granula-granula pati yang banyak terdapat dalam sel umbi ketela pohon dan sebagai karbohidrat dengan bagian terbesar selain protein, lemak dan komponen-komponen lainnya yang berada dalam jumlah relatif kecil. Komponen tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Komponen Penyusun Tepung Tapioka**

Komponen	Nilai per 100 gram
Kalori	362 Kal
Protein	0,5 gram
Lemak	0,3 gram
Karbohidrat	86,9 gram
Kalsium	0
Besi	0
Vitamin A	0
Vitamin C	0
Air	12 mg

Sumber : Anonymous (1992)

Tepung tapioka mengandung amilosa 17 % dan amilopektin 83 % dengan ukuran granula 3-3,5 mikrometer (Winarno, 1993). Nisbah amilosa dan amilopektin yang cukup tinggi menyebabkan proses penyerapan air selama pemasakan juga semakin tinggi. Berdasarkan besar kecilnya air yang diserap dalam granula pati akan menentukan daya kembang pada saat pemasakan. Semakin tinggi air yang terikat dalam granula pati, semakin besar pula daya kembang yang dihasilkan (Jones dan Amos, 1983).

### 2.6 Es Batu atau Air Es Batu

Es batu atau air es batu ini berfungsi untuk pembentukan adonan, selain itu juga penting dalam pembentukan tekstur nuggets. Dengan adanya es ini suhu

dapat dipertahankan tetap rendah sehingga protein daging sapi tidak terdenaturasi dan juga ekstraksi protein dapat berjalan dengan baik (Wibowo, 1995).

## 2.7 Bahan Tambahan

### 2.7.1 Bawang Putih

Bawang putih merupakan jenis bumbu yang berasal dari jenis umbi. Bumbu mempunyai peranan penting dalam pengolahan makanan. Fungsi bumbu untuk memberikan rasa dan bau yang sedap pada makanan, serta memberikan pengaruh pengawetan terhadap bahan pangan karena mengandung lemak (minyak esensial, subsansi yang bersifat bakteriostatik) (Wibowo, 1989).

Bawang putih mempunyai aroma tajam dan merangsang yang disebabkan oleh adanya kandungan senyawa *methyl allyl-disulfide*, sehingga banyak digunakan sebagai bumbu masak atau penyedap rasa. Selanjutnya Wibowo (1989) mengatakan bahwa dalam bawang putih terdapat allicin yang mengandung *diallyn-disulfida* yang berbau tajam dan memiliki daya basmi terhadap bakteri. Pembentukan senyawa allicin terjadi karena pemecahan allin oleh enzim allinase. Bila sel bawang putih terpecah, misalnya dengan pengirisan atau pemotongan umbi, maka enzim allinase yang tergabung dengan protein dan lemak akan ikut terlepas. Selanjutnya enzim tersebut akan aktif dalam memecahkan senyawa allin membentuk asam piruvat, ammonia dan senyawa allicin yang tajam baunya yang merupakan bau khas bawang putih.

### 2.7.2 Telur

Telur memiliki nilai gizi yang tinggi dan lengkap susunannya, serta memiliki daya cerna 100%. Menurut Winarno (1993) telur berfungsi sebagai bahan *emulsifier* baik dalam bentuk telur utuh maupun kuning telurnya saja. Sifat sebagai *emulsifier* dimiliki oleh telur untuk mempertahankan lemak dan bahan lain dalam keadaan merata. Kandungan lechitin dalam kuning telur menyebabkan daya emulsi sangat kuat. Selain itu juga telur dapat berfungsi sebagai bahan *leavening agent*, *binding*, *foaming agent*, *shortening* dan *richness*. Dengan

demikian pada produk nuggets penambahan telur dapat berfungsi sebagai *binding* (pengikat) dan *shortening* (pelembut).

Gaman dan Sherington (1994) mengatakan bahwa telur dapat bercampur dengan gula dan bahan-bahan lain yang apabila dipanaskan akan membentuk gel. Hal ini terjadi karena molekul-molekul protein telur menarik dan mengikat air dalam jumlah yang besar. Partikel padat yang terlarut dalam cairan akan membentuk gel, kualitas dari gel ditentukan oleh jumlah dan kualitas telur serta kombinasi beberapa macam bahan tambahan lainnya.

### 2.7.3 Garam

Garam yang digunakan didalam makanan sehari-hari atau dalam pengolahan produk adalah garam dapur dengan komponen utama natrium klorida (NaCl). Penambahan garam biasanya berfungsi sebagai penambah cita rasa dan peningkatan aroma, memperkuat kekompakan adonan, dan memperlambat pertumbuhan jamur pada produk akhir (Winarno, 1997). Fachruddin (1997) mengatakan bahwa garam dapur bersifat osmosis sehingga mampu menarik air keluar dari jaringan. Dengan demikian, aktifitas air dalam bahan dapat berkurang sehingga daya awet bahan dapat meningkat.

Garam yang dipakai harus bermutu baik supaya memberikan hasil yang baik pula. Mutu garam dapat diukur dari kemurnian dan kebersihannya. Dalam industri makanan, dibutuhkan kemurnian garam minimum 99% NaCl. Mutu garam dibawah 99% NaCl akan mengurangi kecepatan garam masuk kedalam jaringan bahan dan dapat menurunkan kualitas warna, rupa serta tekstur produk (Fachruddin, 1997).

### 2.7.4 Lada

Lada (*Piper nigrum L*) adalah tanaman *cast corp*, yaitu tanaman yang menghendaki temperatur yang tinggi, curah hujan yang cukup merata dan daerah yang kaya akan zat hara. Terdapat dua macam bentuk lada, yaitu lada hitam dan lada putih. Lada hitam adalah lada yang dikeringkan bersama kulitnya, sedangkan lada putih adalah lada yang dikeringkan tanpa kulitnya (Anonymous, 1989).

Lada sebagai bumbu masakan bisa memberikan bau sedap, harum dan menambah kelezatan makanan, karena didalam lada terdapat tiga zat khas yaitu alkaloid (*piperine*), minyak *estheris* dan *resine*. Piperine adalah zat-zat dari kelompok yang sama seperti *nicotine*, *arecoline* dan *conicine*. Lada juga bisa digunakan sebagai pengawet daging (Anonymous, 1989)

### **2.7.5 Tepung Roti (Panir)**

Tepung roti atau panir biasa digunakan pada beberapa produk daging olahan siap konsumsi, dengan tujuan agar produk tidak saling lengket pada saat pembekuan (Matz, 1962).

## **2.8 Proses Pembuatan Nuggets**

### **2.8.1 Persiapan Bahan**

Sebagai perlakuan awal pembuatan suatu adonan olahan sebagian besar adalah pengecilan ukuran. Pengecilan ukuran dapat dilakukan dengan pemotongan atau penggilingan, sehingga diperoleh bahan dengan ukuran yang relatif kecil yang dapat memudahkan dalam proses pencampuran (Siagian, 1998). Penggilingan daging bertujuan untuk memperoleh ukuran partikel yang relatif kecil sehingga memudahkan proses emulsifikasi dan diperoleh produk yang homogen (Soeparno, 1994).

### **2.8.2 Pemberian Bumbu-bumbu**

Jumlah dan macam bumbu-bumbu bervariasi dengan selera. Bumbu-bumbu tersebut harus dihaluskan terlebih dahulu sampai lembut. Bumbu-bumbu yang halus dicampurkan pada daging yang telah halus (Dewanti, 1997). Bumbu-bumbu yang ditambahkan pada nuggets adalah bawang putih 6 siung (1,5%), merica 1%, garam 1,5%, pala 0,25%, kuning telur 3 butir (30%).

### **2.8.3 Pencampuran Adonan**

Pada tahap ini diharapkan bahan-bahan yang ada dalam adonan terdistribusi secara merata (Koswara, 1995). Pada tahap pencampuran ini

sekaligus terjadi proses pelembutan dan pengadukan, bertujuan untuk mendapatkan emulsi yang stabil dan adonan yang homogen (Siagian, 1998).

#### 2.8.4 Pencetakan

Pencetakan dimaksudkan untuk memberi bentuk pada produk sesuai dengan permintaan, selain itu supaya kenampakan lebih baik (Moeljanto, 1982).

#### 2.8.5 Pengukusan

Pengukusan adalah pemanasan untuk pematangan produk, setelah air didalam tempat pemanas tersebut mendidih. Perubahan fisik adonan yang terjadi pada saat pengukusan dapat diamati dengan terbentuknya gel yang lebih padat dan elastis. Pengukusan merupakan pengawetan dengan temperatur panas, dimana tujuannya untuk mematikan mikroba pembusuk atau patogen (Rakhmadiono, 1994). Koswara (1995) berpendapat bahwa pengukusan daging olahan bertujuan untuk menyatukan komponen adonan, memantapkan warna dan menonaktifkan mikroba.

Menurut Purnomo dkk, (2000) pemasakan atau pengukusan nuggets daging ayam terbaik selama 50 menit, dengan suhu pengukusan  $96^{\circ}\text{C}$ . Sahoo dan Anjaneyulu (1997) menyebutkan bahwa suhu pengukusan nuggets daging kerbau adalah  $90 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.8.6 Pendinginan

Pendinginan pada nuggets dimaksudkan untuk menurunkan kadar air awal sehingga adonan menjadi kompak (Moeljanto, 1982).

#### 2.8.7 Penggorengan

Ketaren (1986) berpendapat bahwa menggoreng adalah suatu proses dehidrasi panas. Proses menggoreng menggunakan minyak hewani maupun nabati bertujuan untuk mentrasfer panas dari sumber panas ke bahan. Menurut Winarno (1997), fungsi minyak goreng adalah sebagai penghantar panas, menambah kalori, memperbaiki gizi serta memberikan cita rasa pada bahan pangan.

## 2.9 Parameter

### 2.9.1 Tekstur

Keempukan daging merupakan salah satu kriteria kualitas daging yang menentukan tingkat penerimaan konsumen (Fogle dkk., 1982). Tingkat keempukan daging dapat dihubungkan dengan 3 kategori protein otot, yaitu protein jaringan ikat (kalogen, elastin, retikulin dan mukopolisakarida matriks), miofibril (terutama miosin, aktin dan tromopiosin) dan sarkoplasma (protein-protein sarkoplasmik dan sarkoplasmik retikulum) (Soeparno, 1994). Hidrolisa dari protein-protein daging akan menurunkan integritas dari protein penyusun sehingga menyebabkan keempukan daging (Fogle dkk., 1982).

Menurut Fogle dkk. (1982) proses hidrolisa protein jaringan ikat terjadi pada protein kalogen, sedangkan hidrolisa miofibril terjadi pada filamen-filamennya.

Pada umumnya keempukan daging menurun dengan meningkatnya umur ternak, karena pada ternak tua mengandung ikatan-ikatan silang yang lebih banyak. Hal ini juga sudah dilaporkan oleh Shorlase and Harrios (1990) bahwa penurunan keempukan terjadi karena semakin kuatnya jaringan ikat (Varman dan Sutterlang, 1995).

Kesan keempukan daging dapat diukur dengan parameter tekstur, yang meliputi tiga aspek. Pertama, keempukan awal penetrasi gigi kedalam serat-serat daging; kedua, mudah tidaknya daging; ketiga, jumlah residu yang tertinggal setelah pengunyahan. Pada dasarnya keempukan daging dapat ditentukan secara subyektif dengan uji panel cita rasa (Bennion, 1980).

### 2.9.2 Warna

Warna daging sapi bila baru saja diiris adalah merah ungu gelap. Warna tersebut berubah menjadi terang seperti merah *cherry* bila daging tersebut dibiarkan terkena udara (teroksidasi). Perubahan warna dari merah keunguan menjadi merah terang ini bersifat reversible (dapat balik). Pada anak sapi, warna dagingnya lebih terang daripada warna daging sapi dewasa. Daging yang kaku dan berwarna gelap menunjukkan penyembelihan dilakukan pada kondisi yang

tidak tepat, misalnya hewan dalam keadaan stress atau kehabisan tenaga. Daging sapi yang berwarna coklat menandakan daging tersebut sudah terkena udara terlalu lama (Sudarisman dan Elvina, 1996).

Seperti halnya haemoglobin, mioglobin juga dapat membentuk suatu senyawa tambahan yang dapat bereaksi dengan oksigen dan mengakibatkan perubahan warna. Oksimioglobin terjadi hanya pada permukaan daging yang terkena udara, hal tersebut penting karena itulah warna yang diinginkan oleh pembeli, yaitu warna merah cerah. Tingkat kecerahan warna ditentukan oleh tebalnya lapisan oksimioglobin dipermukaan atau daerah oksigen. Bagian ini lebih banyak terjadi pada suhu rendah dan lebih kecil pada suhu tinggi. Oleh karena itu daging menjadi lebih merah bila disimpan didalam lemari pendingin (didinginkan) karena meningkatnya daerah oksigen (Buckle dkk., 1987).

## 2.10 Hipotesa

Berdasarkan teori diatas maka dapat disusun hipotesa sebagai berikut :

1. Ada pengaruh lama pelayuan yang digunakan (5 jam, 10 jam, 15 jam, 20 jam, 25 jam) terhadap mutu fisik dan organoleptik meat nuggets.
2. Ada pengaruh model penggilingan (giling kasar dan giling halus) terhadap mutu fisik dan organoleptik meat nuggets.
3. Pada kombinasi perlakuan lama pelayuan dan model penggilingan yang digunakan, dihasilkan meat nuggets dengan sifat-sifat yang paling disukai.

### III. METODOLOGI PENELITIAN



#### 3.1 Alat dan Bahan

##### 3.1.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, garbu, blender, baskom, timbangan, loyang, penggorengan, kompor penetrometer, dan colour reader.

##### 3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi. Bahan pengikat dan pengisi yang digunakan adalah tepung terigu dan tepung tapioka. Bahan penunjang lainnya adalah bumbu (bawang putih, garam, bubuk pala dan bubuk lada), roti tawar tanpa kulit, susu, tepung panir, minyak / margarin dan juga digunakan es batu.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian (PHP) Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Sedangkan waktu penelitian dilakukan mulai bulan November 2002 sampai dengan bulan Maret 2003.

#### 3.3 Metode Penelitian

##### 3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang digunakan adalah lama pelayuan (A) dan model penggilingan (B). Untuk faktor A terdiri dari lima level dan faktor B terdiri dari dua level. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang tiga kali. Macam dan kombinasi perlakuan sebagai berikut :

- Faktor A = Lama pelayuan daging sapi.
- A1 = Daging sapi segar (pelayuan 5 jam)
- A2 = Daging sapi segar (pelayuan 10 jam)
- A3 = Daging sapi segar (pelayuan 15 jam)

- A4 = Daging sapi segar (pelayuan 20 jam)  
 A5 = Daging sapi segar (pelayuan 25 jam)  
 Faktor B = Model penggilingan  
 B1 = Giling kasar  
 B2 = Giling halus

Dari kedua faktor tersebut diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A1B1 A2B1 A3B1 A4B1 A5B1

A1B2 A2B2 A3B2 A4B2 A5B2

Menurut Gaspersz (1991) model linear rancangan tersebut adalah :

Model matematik adalah tetap, untuk rancangan acak kelompok faktorial :

$$Y_{ijk} = \mu + R_k + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = nilai pengamatan uji fisik kelompok meat nuggets ke-k, yang memperoleh taraf lama pelayuan ke-i dan taraf model penggilingan ke-j

$\mu$  = nilai rata-rata uji fisik/organoleptik yang sesungguhnya (konstan)

$R_k$  = pengaruh aditif dari kelompok meat nuggets ke-k

$A_i$  = pengaruh aditif dari taraf lama pelayuan ke-i

$B_j$  = pengaruh aditif dari taraf model penggilingan ke-j

$AB_{ij}$  = pengaruh interaksi taraf lama pelayuan ke-i dan taraf model penggilingan ke-j

$\varepsilon_{ijk}$  = pengaruh galat percobaan pada kelompok meat nuggets ke-k yang memperoleh taraf lama pelayuan ke-i dan taraf model penggilingan ke-j

Asumsi-asumsi yang diperlukan adalah :

- Komponen-komponen  $\mu$ ,  $R_k$ ,  $A_i$ ,  $B_j$ ,  $(AB)_{ij}$  dan  $\varepsilon_{ijk}$  bersifat aditif.
- Pengaruh lama pelayuan, model penggilingan daging dan interaksi keduanya bersifat tetap.

$$\sum_i A_i = \sum_j B_j = \sum_i (AB)_{ij} = \sum_j (AB)_{ij} = 0 \quad ; \quad R_k = 0$$

- c) Galat percobaan timbul secara acak, menyebar secara bebas dan normal dengan nilai tengah sama dengan nol dan ragam  $\sigma^2$  atau dituliskan  $\varepsilon_{ijk} \sim \text{DNT}(0, \sigma^2)$

### 3.3.2 Uji Hipotesis

Dalam uji hipotesis digunakan analisis polynomial orthogonal/uji regresi yang digunakan sebagai alat untuk mencari konfirmasi, dalam hal ini mencari konfirmasi teori melalui model.

Menurut Gazpersz (1991), model tersebut adalah :

$$y = b_0 + b_1x^1 + b_2x^2 + \dots + b_mx^m$$

dimana : m = model (linier, kuadratik, kubik atau kuartik)

y = hasil nilai pengamatan (perlakuan pada meat nuggets)

x = peubah atau perlakuan yang bersifat kuantitatif (lama pelayuan)

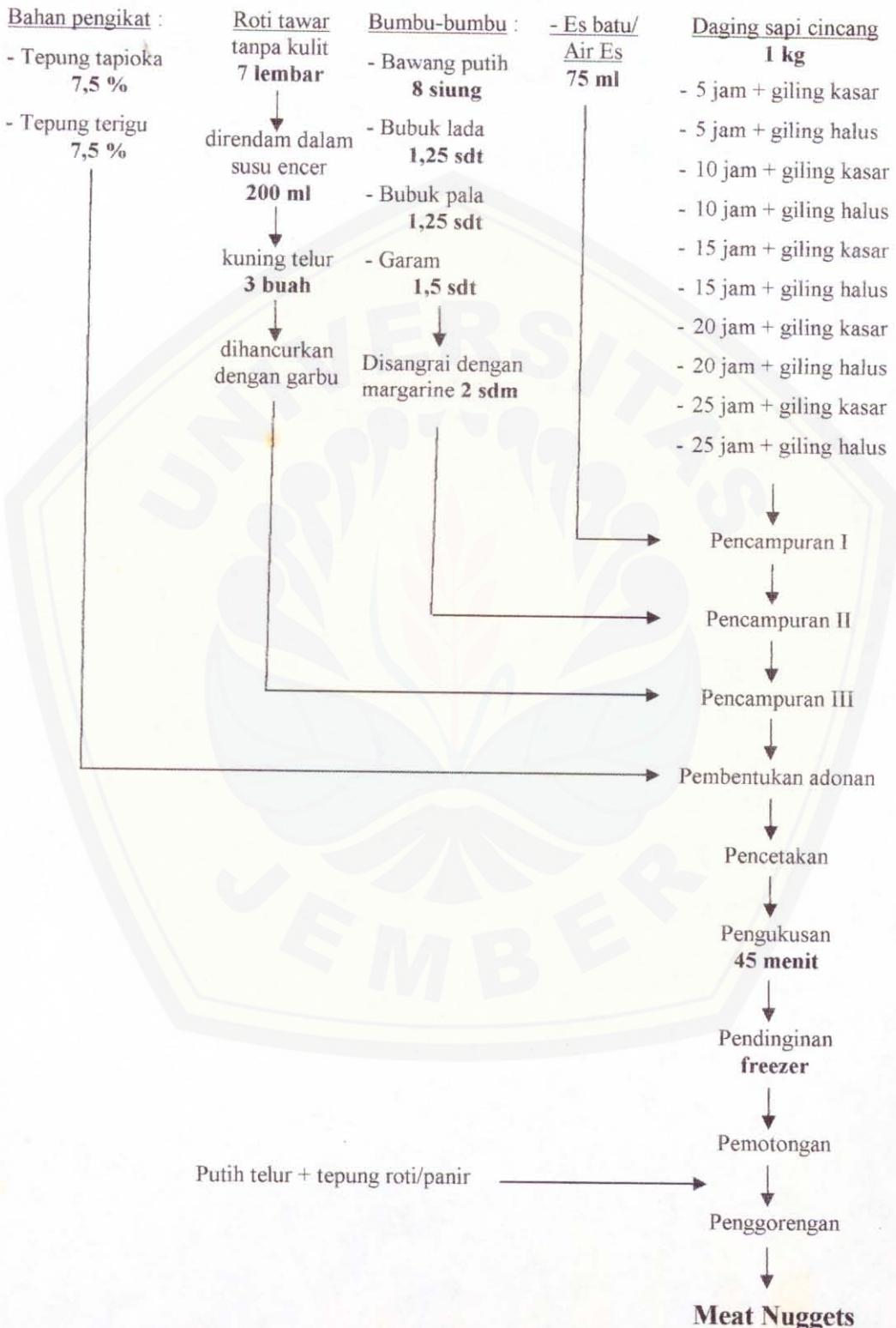
Dari persamaan diatas akan kita ketahui besarnya nilai r yang merupakan koefisien korelasi dan R yang merupakan koefisien determinasi, dimana r harus memenuhi  $-1 < r < 1$ .

Menurut Gazpersz (1991), dalam percobaan model regresi sering digunakan untuk mengetahui atau meramalkan sejauh mana perlakuan yang dicobakan berpengaruh terhadap peubah respon yang diamati (dalam hal ini adalah masa kelayuan daging dan model penggilingan daging terhadap meat nuggets yang dihasilkan). Analisis ragam dalam percobaan akan sangat membantu mengidentifikasi faktor-faktor mana yang penting dari sekian faktor yang dicobakan, dan model regresi akan membantu menjelaskan secara kuantitatif hubungan pengaruh diantara faktor yang dicobakan tersebut dan peubah respon yang dipelajari.

### 3.3.3 Pelaksanaan Penelitian

Pada prinsipnya pembuatan meat nuggets adalah rekonstruksi dari bahan artinya setelah bahan dihancurkan akan dibentuk lagi dengan bantuan bahan pengikat.

3.4 Prosedur Kerja



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Proses Pembuatan Meat Nuggets.

### 3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penilaian Organoleptik yang meliputi :
  - a. Uji Skor Mutu (Tekstur dan Warna)
  - b. Uji Kesukaan (Rasa, Aroma, dan Keseluruhan)
2. Pengamatan Fisik yang meliputi :
  - a. Tekstur dengan penetrometer
  - b. Warna dengan colour reader

### 3.6 Prosedur Analisa

#### 3.6.1 Penilaian Organoleptik

Pada uji skor mutu atau uji kesukaan, di hadapan panelis terhadap 9 sampel meat nuggets yang masing-masing telah diberi kode kemudian panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap macam sampel tersebut.

Uji skor mutu meliputi :

#### a. Tekstur

Yang dimaksud dengan uji kesukaan tekstur disini adalah kesan keempukan dari meat nuggets yang dinilai dengan gigitan untuk diamati kekuatannya dalam menahan tekanan oleh gigi (gigitan). Jenjang skala uji skor mutu yang diberikan untuk tekstur adalah :

1. sangat tidak lunak
2. tidak lunak
3. normal
4. lunak
5. sangat lunak

#### b. Warna

Panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna dari meat nuggets yaitu dengan cara membandingkan tiap perlakuan/sampel. Jenjang skala uji skor mutu yang diberikan warna adalah :

1. sangat gelap
2. gelap
3. normal
4. cerah
5. sangat cerah

**c. Rasa**

Untuk menilai kesukaan terhadap rasa digunakan meat nuggets yang diiris menjadi 4 bagian, kemudian dikunyah sehingga rasa meat nuggets dapat diketahui, rasa disini adalah kesan yang diterima oleh panelis. Jenjang skala uji kesukaan rasa adalah :

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. normal
4. suka
5. sangat suka

**d. Aroma**

Yang dimaksud uji kesukaan aroma adalah panelis diminta untuk menilai kesukaan terhadap aroma yang ditimbulkan. Jenjang skala uji skor mutu yang diberikan untuk kesukaan aroma adalah :

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. normal
4. suka
5. sangat suka

**e. Keseluruhan**

Yang dimaksud dengan uji secara keseluruhan adalah panelis diminta memberi penilaian dengan berdasarkan tekstur, warna, rasa, aroma, dan kenampakan yang disukai. Jenjang skala :

1. sangat tidak suka
2. tidak suka

3. normal
4. suka
5. sangat suka

### 3.6.2 Pengamatan Fisik

#### a. Tekstur dengan Penetrometer

Pengukuran tekstur dilakukan dengan penetrometer, sehingga angka yang diperoleh bukan merupakan nilai dari tekstur yang sesungguhnya, tetapi hanya perbandingan tekstur meat nuggets antar perlakuan.

Pengukuran dilakukan dengan cara melakukan penusukan di tiga tempat atau irisan meat nuggets secara acak.

Pengamatan dilakukan pengulangan 3 kali setiap perlakuan

#### b. Warna dengan Colour Reader

Pengukuran warna dilakukan dengan colour reader, sehingga angka yang diperoleh bukan merupakan nilai dari warna yang sesungguhnya, tetapi hanya perbandingan warna meat nuggets antar perlakuan.

Pengukuran dilakukan dengan cara mengambil 3 sampel meat nuggets tiap perlakuan dan menempelkannya ke alat tersebut, dan secara otomatis akan terlihat nilai dari L, a, b. Setelah itu dilakukan perhitungan warna yang dihasilkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Warna} = 100 - [(100 - L)^2 + (a^2 + b^2)]^{0.5}$$

Dimana :

W : derajat keputihan (W=100%, diasumsikan putih sempurna)

L : nilai berkisar 0 – 100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih

a : nilai berkisar antara –80 sampai 100 yang menunjukkan warna hijau hingga merah

b : nilai berkisar antara –80 sampai 70 yang menunjukkan warna biru hingga kuning

Pengamatan dilakukan pengulangan 3 kali setiap perlakuan



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

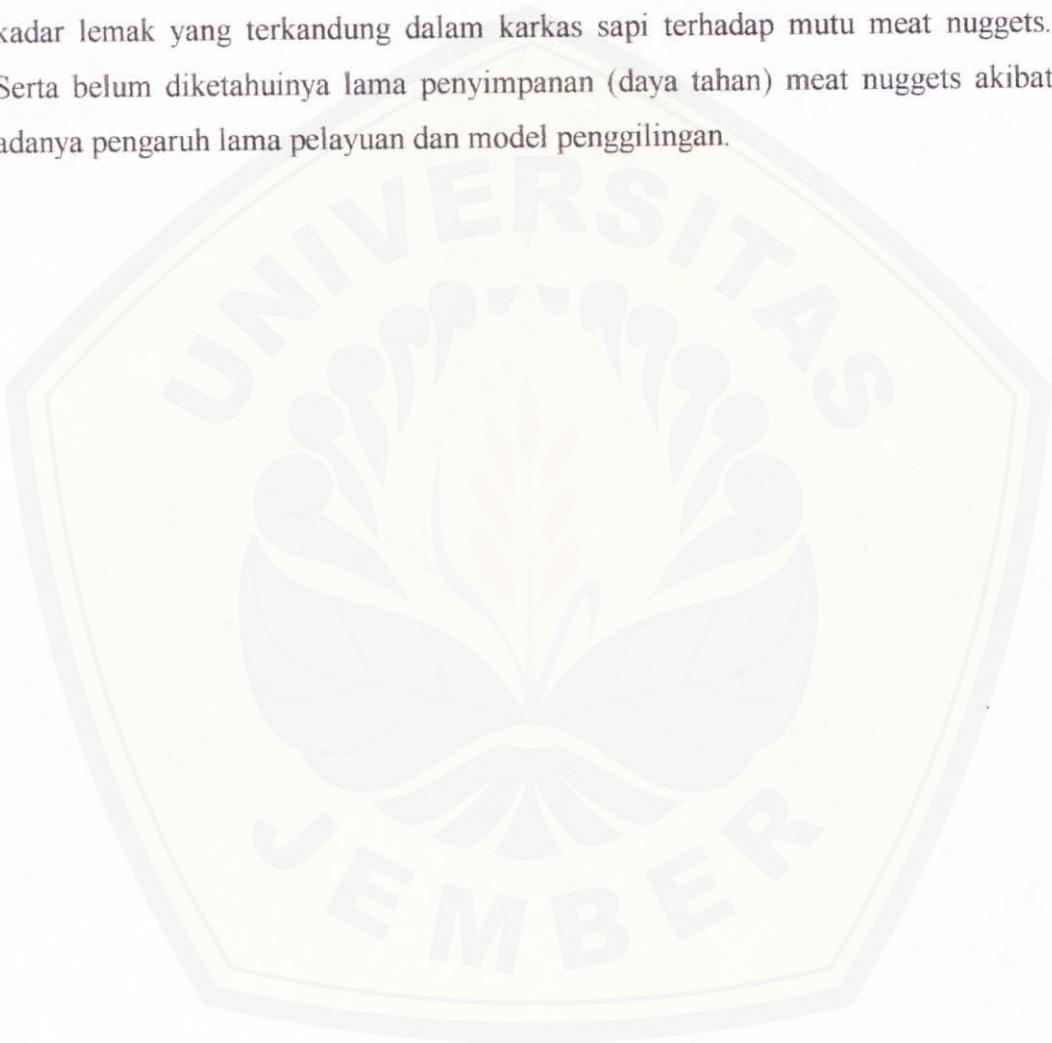
### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh lama pelayuan dan model penggilingan pada pembuatan meat nuggets dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada perlakuan lama pelayuan memberikan perbedaan sangat nyata pada taraf 1 % untuk tekstur, warna, fisik tekstur dan fisik warna yang berarti hipotesa diterima pada taraf 99 % atau lama pelayuan banyak berpengaruh terhadap mutu fisik meat nuggets. Untuk rasa dan aroma memberikan perbedaan nyata pada taraf 5 % yang berarti hipotesa diterima pada taraf 95 %. Besarnya pengaruh tersebut ditunjukkan dengan besarnya nilai R pada daging giling kasar yaitu tekstur 99,19 %, warna 82,95 %, rasa 92,63 %, aroma 93,73 %, mutu fisik tekstur 99,12 % dan mutu fisik warna 78,31 %. Sedangkan pada daging giling halus yaitu tekstur 97,95 %, warna 92,57 %, rasa 21,05 %, aroma 59,37 %, mutu fisik tekstur 99,72 % dan mutu fisik warna 97,49 %. Hasil pengujian terhadap tekstur, lama pelayuan 20 jam mempunyai tekstur yang paling lunak dan terhadap warna, pelayuan 25 jam memberikan warna yang lebih cerah.
2. Pada perlakuan model penggilingan memberikan perbedaan sangat nyata pada taraf 1 % terhadap organoleptik tekstur, warna, keseluruhan dan mutu fisik tekstur serta memberikan perbedaan nyata pada taraf 5 % terhadap aroma dan mutu fisik warna yang berarti hipotesa diterima pada taraf 99 % untuk mutu tekstur, warna, keseluruhan dan fisik tekstur dan taraf 95 % untuk mutu aroma dan mutu fisik warna Hasil pengamatan terhadap tekstur dan warna, penggilingan daging secara halus memberikan tekstur lebih lunak dan warna lebih cerah terhadap meat nuggets dari pada penggilingan secara kasar.
3. Tingkat mutu hedonik tertinggi secara umum dari semua perlakuan adalah meat nuggets dengan kombinasi A4B2 yaitu daging yang dilayukan selama 20 jam dengan penggilingan daging secara halus.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pelayuan dan penggilingan daging sapi terhadap mutu fisik dan organoleptik meat nuggets, ternyata masih perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang karakteristik sapi (bangsa, umur, jenis kelamin, dan jenis daging karkas) menyangkut pengaruh kadar pH, kadar protein, kadar air, kadar lemak yang terkandung dalam karkas sapi terhadap mutu meat nuggets. Serta belum diketahuinya lama penyimpanan (daya tahan) meat nuggets akibat adanya pengaruh lama pelayuan dan model penggilingan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1989, **Bercocok Tanam Lada**, Kanisius, Yogyakarta.
- ....., 1992, **Daftar Komposisi Bahan Makanan Departemen Kesehatan RI**, Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Bennion, M., 1980, **The Science of Food**, Jonh Willey and Sons, New York.
- Bima, Y.D.W., 2003, **Pengaruh Macam dan Konsentrasi Tepung Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Mutu Fisik dan Organoleptik Meat Nuggets**. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootten, 1987, **Ilmu Pangan**, Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono dari **Food Science**, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Desrosier, N.W., 1988, **Teknologi Pengawetan Pangan**. Terjemahan Muchji Muljahardjo dari **Technology Food Presevation**, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Dewanti, T., 1997, **Teknologi Pengolahan Hasil Ternak**, Jurusan THP, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Fachruddin, L., 1997, **Membuat Aneka Dendeng**, Kanisius, Yogyakarta.
- Fogle, D.R., R.F. Plimton, R. Ockerman, L.J. Black, and T. Pearsson, 1982, **Tenderzationef Beef Effect of Enzyme Level and Cooking Method**, J. Food. Sci, 47 (6), 1113 – 1117.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherington, 1994, **Ilmu Pangan: Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisis dan Mikrobiologi**, Edisi II. Terjemahan Murdijadti Gardjito; Sri Naruki; Agnes Murdiati dan Sardjono dari **The Science of Food, An Introduction to Food Science, Nutrition and Microbiology**, Second Edition, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gasperz, V., 1991, **Metode Perancangan Percobaan**, Armico, Bandung.
- Hadiwiyoto, S., 1983, **Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur**, Liberty, Yogyakarta.
- Hamm, R., 1981, **Post Mortem Changes In Muscle Affecting The Quality of Comminuted Meat Products**. Di dalam R.A. Lawrie (ed.), **Development In Meat Science-2**, Applied Science Pub., London dan New Jersey.

- Hermansson, A.M., 1979, **Aggregation and Denaturation Involved In Gel Formation Functionality and Protein Structure**. Di dalam Lanier, T.C., T.S. Lin; Y.M. Liu dan D.D. Hamann, (ed.), **Heat Gelation Properties of Actomyosin and Surimi Prepared from Atlantic Croaker**, J. Food Sci.
- Hui, Y.H., 1991, **Encyclopedia of Food Science and Technology**, A Wiley, Inter Science Publication, New York.
- Jones, D.W. dan A.J. Amos 1983, **Modern Cereal Chemistry**, 6<sup>th</sup> Ed, Food Trade Press Ltd, New Delhi.
- Kent, N.L., 1983, **Teknologi of Cereal 3<sup>rd</sup> ED**, Pergamon Press, Sidney.
- Ketaren, S., 1986, **Minyak dan Lemak Pangan**, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Koswara, S., 1995, **Teknologi Pengolahan Kedelai : Menjadikan Makanan Bermutu**, Pustaka Sianar Harapan, Jakarta.
- Kramlich, W.E., 1971, **Sausage Products**. Di dalam J.F. Priece dan B.S, Schweigrt (ed.), **American Meat Institute Foundation**, W.H. Freeman and Co., San Francisco.
- Kramlich, W.E., A.M. Pearson dan F.W. Tauber, 1973, **Processed Meat**, AVI Pub. Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Lawrie, R.A., 1974, **Meat Science**, 2<sup>nd</sup> ed, Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto.
- ....., 1995, **Ilmu Daging**, Edisi V. Terjemahan Aminuddin Parakkasi dari Meat Science, Five Edition, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Makfoeld, D., 1982, **Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati**, Agritech, Yogyakarta.
- Matz, S.A., 1962, **Foot Texture**, The Publishing Company In, London.
- Meyer, 1973, **Food Chemistry**, Reinhold Publishing Cooperation, New York.
- Moeljanto, R., 1982, **Pengolahan Hasil-Hasil Sampingan Ikan**, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Moen'im, A.M., 2001, **Pembuatan Ducken Nuggets dari Bebek Petelur Afkir dengan Teknologi Tepat Guna (Restructured Meat)**, Proposal Penelitian, JUBC.

- Nakayama, T. dan Y. Sato, 1971, **Relationship between Binding Quality of Meat and Myofibrillar Proteins**, Agr. Biol, Chem.
- Nasuki, S. dan S. Kanoni, 1992, **Kimia dan Teknologi Pengolahan Hewan I**, PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Purnomo, H., A. Dedes dan Siswanto, 2000, **Pembuatan Chicken Nuggets dengan Konsentrasi Tepung Tapioka dan Lama Pemasakan yang Berbeda**, Proseding Seminar Nasional Industri Pangan. Volume I, Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, 10-11 Oktober 2000, Surabaya.
- Raharjo, S., Harmayani dan Hadiwiyoto, 1995, **Pembuatan Restructured Steak dari Daging Sapi dan Ayam**, PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rakhmadiono, S., 1994, **Risalah Hasil Penelitian Penanganan Hasil-Hasil Pertanian**, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Safariyah, S., 2001, **Kualitas Chicken Nuggets Pada Suhu Pengukusan yang Berbeda dan Substitusi Tepung Tapioka dengan Tahu**. Skripsi, Program Studi Ilmu Ternak, Kekhususan Teknologi Hasil ternak, Program Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya, Malang.
- Sahoo, J. dan A.S.R. Anjeneyulu, 1997, **Effect of Natural Antioxidants and Vacum Packaging on Quality of Buffalo Meat Nuggets During Refrigerated Storage**, Meat Science. 47 : 223-230.
- Schmidt, G.R., R.F. Mawson dan D.G. Siegel, 1981, **A Functionality of A Protein Matriks in Communitated Meat Product**, Food Technol. 35:235.
- Siagian, K.E., 1998, **Mempelajari Teknik Pembuatan Sosis di PD. Badranaya Bandung**, Laporan Magang, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Siegel, D.G. dan G.R. Schmidt, 1979, **Crude Myosin Fraction as Meat Binders**, J. Food Sci.
- Soeparno, 1994, **Ilmu dan Teknologi Daging**, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudarisman, T. dan A.R. Elvina, 1996, **Petunjuk Memilih Produk**, PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugeng, Y.B., 1992, **Sapi Potong**, PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

Tjokroadikoesoemo, P.S., 1986, **HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Wibowo, S., 1989, **Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah dan Bawang Bombai**, PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

....., 1995, **Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging**, PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

Winarno, F.G., 1993, **Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

....., 1995, **Enzim Pangan**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

....., 1997, **Kimia Pangan dan Gizi**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

[www.bi.go.id/sipuk/lm/ind/sapi\\_potong/aspek\\_pemasaran.htm](http://www.bi.go.id/sipuk/lm/ind/sapi_potong/aspek_pemasaran.htm) - 15k.

Varnam, A.H. and L.P. Sutherland, 1995, **Meat and Meat Product**, Chapman and Hall, New York.

Lampiran 1. Data Hasil Semua Uji Organoleptik Meat Nuggets

Tabel 12. Hasil rata-data uji hedronik terhadap tekstur meat nuggets

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	2,647	2,412	3,059	8,118	2,706
A1B2	3,176	2,820	3,353	9,349	3,116
A2B1	2,941	2,882	3,000	8,823	2,941
A2B2	3,176	3,059	4,059	10,294	3,431
A3B1	2,913	2,894	3,193	9,000	3,000
A3B2	3,529	3,294	3,882	10,705	3,568
A4B1	2,742	2,677	3,524	8,943	2,981
A4B2	3,529	3,314	3,882	10,725	3,575
A5B1	2,971	2,326	3,172	8,469	2,823
A5B2	3,439	2,732	3,573	9,744	3,248
Jumlah	31,063	28,41	34,697	94,170	-
Rata-rata	3,106	2,841	3,469	-	3,139

Tabel 13. Hasil rata-rata uji hedonik terhadap warna meat nuggets

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	2,294	2,176	2,824	7,294	2,431
A1B2	2,941	2,764	3,000	8,705	2,902
A2B1	2,882	2,706	3,059	8,647	2,882
A2B2	3,118	2,529	3,118	8,765	2,992
A3B1	3,000	2,882	3,176	9,058	3,019
A3B2	3,176	3,118	3,235	9,529	3,176
A4B1	3,059	2,824	3,294	9,177	3,059
A4B2	3,353	3,118	3,471	9,942	3,314
A5B1	3,235	2,941	3,353	9,529	3,176
A5B2	3,294	3,176	3,588	10,058	3,353
Jumlah	30,352	28,234	32,118	90,704	-
Rata-rata	3,035	2,823	3,212	-	3,023

Tabel 14. Hasil rata-rata uji hedonik terhadap rasa meat nuggets

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	3,000	2,529	3,059	8,588	2,863
A1B2	3,059	2,353	3,353	8,765	2,922
A2B1	3,402	3,059	3,353	9,814	3,271
A2B2	3,235	2,529	3,235	8,999	2,300
A3B1	3,353	3,118	3,412	9,883	3,294
A3B2	3,274	3,156	3,862	10,292	3,431
A4B1	3,059	3,363	3,412	9,834	3,278
A4B2	2,529	3,000	3,059	8,588	2,863
A5B1	3,117	2,647	3,176	8,940	2,980
A5B2	2,941	2,824	3,176	8,941	2,980
Jumlah	30,969	28,578	33,097	92,644	-
Rata-rata	3,097	2,858	3,309	-	3,089

Tabel 15. Hasil rata-rata uji hedonik terhadap aroma meat nuggets

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	3,529	3,235	3,353	10,117	3,372
A1B2	3,412	3,059	3,235	9,706	3,235
A2B1	3,294	3,000	3,235	9,529	3,176
A2B2	3,529	2,471	3,353	9,353	3,118
A3B1	3,235	2,765	3,000	9,000	3,000
A3B2	2,941	2,353	2,353	7,647	2,549
A4B1	3,118	3,059	2,824	9,001	3,000
A4B2	2,882	2,882	2,529	8,293	2,764
A5B1	2,941	2,882	2,647	8,470	2,823
A5B2	3,059	2,765	2,294	8,118	2,706
Jumlah	31,940	28,471	28,823	89,234	-
Rata-rata	3,194	2,847	2,882	-	2,974

Tabel 16. Hasil rata-rata uji hedonik terhadap keseluruhan meat nuggets

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	3,294	2,471	3,118	8,883	2,961
A1B2	3,765	3,176	3,353	10,294	3,431
A2B1	3,294	3,235	3,353	9,882	3,294
A2B2	3,294	3,176	3,588	10,058	3,353
A3B1	2,882	3,235	3,176	9,293	3,098
A3B2	3,235	3,529	3,471	10,235	3,412
A4B1	3,235	3,176	3,294	9,705	3,235
A4B2	3,529	3,118	3,765	10,412	3,471
A5B1	3,059	2,176	3,118	8,353	2,784
A5B2	3,235	3,235	3,294	9,764	3,255
Jumlah	32,822	30,527	33,530	96,879	-
Rata-rata	3,282	3,053	3,353	-	3,229

Lampiran 2. Data Hasil Semua Uji Fisik Meat Nuggets.

Tabel 17. Hasil uji fisik terhadap mutu tekstur meat nuggets (Penetrometer)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	5,18	5,07	5,25	15,50	5,167
A1B2	5,96	5,71	6,12	17,79	5,930
A2B1	6,17	6,16	6,40	18,73	6,243
A2B2	5,40	5,26	6,47	17,13	5,710
A3B1	8,66	8,33	8,88	25,87	8,623
A3B2	10,00	9,67	10,16	29,83	9,943
A4B1	10,15	10,16	12,75	33,06	11,020
A4B2	14,45	13,27	15,58	43,30	14,433
A5B1	8,39	8,15	9,13	25,67	8,557
A5B2	12,16	10,33	12,49	34,98	11,660
Jumlah	86,52	82,11	93,23	261,86	-
Rata-rata	8,652	8,211	9,323	-	8,729

Tabel 18. Hasil uji fisik terhadap mutu warna meat nuggets (Colour Reader)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	49,518	48,893	49,813	148,226	49,409
A1B2	50,016	49,437	50,249	149,702	49,901
A2B1	49,843	49,184	50,350	149,377	49,792
A2B2	50,101	49,253	50,796	150,150	50,050
A3B1	49,005	48,952	50,563	148,520	49,507
A3B2	50,121	49,472	51,189	150,782	50,261
A4B1	50,156	49,292	51,020	150,468	50,156
A4B2	50,332	49,991	50,674	150,997	50,332
A5B1	50,695	50,524	50,655	151,874	50,625
A5B2	50,052	49,453	51,855	151,360	50,453
Jumlah	499,839	494,451	507,166	1501,456	-
Rata-rata	49,984	49,445	50,717	-	50,049

## Lampiran 3. Lembar Kuisisioner Uji Hedonik terhadap Meat Nuggets

## LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

Nama : .....

NIM : .....

Perlakuan	Skor Organoleptik				
	Tekstur	Warna	Rasa	Aroma	Keseluruhan
A1B1					
A1B2					
A2B1					
A2B2					
A3B1					
A3B2					
A4B1					
A4B2					
A5B1					
A5B2					

## Keterangan :

## A. Tekstur

1. sangat tidak lunak
2. tidak lunak
3. normal
4. lunak
5. lunak sekali

## B. Warna

1. sangat gelap
2. gelap
3. normal
4. cerah
5. sangat cerah

## C. Rasa, Aroma dan Keseluruhan

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. normal
4. suka
5. suka sekali

Lampiran 4. Contoh Perhitungan Secara Statistik

Contoh perhitungan secara statistik uji fisik terhadap mutu tekstur meat nuggets

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	5,18	5,07	5,25	15,50	5,167
A1B2	5,96	5,71	6,12	17,79	5,930
A2B1	6,17	6,16	6,40	18,73	6,243
A2B2	5,40	5,26	6,47	17,13	5,710
A3B1	8,66	8,33	8,88	25,87	8,623
A3B2	10,00	9,67	10,16	29,83	9,943
A4B1	10,15	10,16	12,75	33,06	11,020
A4B2	14,45	13,27	15,58	43,30	14,433
A5B1	8,39	8,15	9,13	25,67	8,557
A5B2	12,16	10,33	12,49	34,98	11,660
Jumlah	86,52	82,11	93,23	261,86	-
Rata-rata	8,652	8,211	9,323	-	8,729

Tabel Dua Arah Faktor A dan B

Perlakuan Faktor A	Perlakuan Faktor B		Jumlah	Rata-rata
	B1	B2		
A1	15,5	17,79	33,29	16,645
A2	18,73	17,13	35,86	17,79
A3	25,87	29,83	55,70	27,85
A4	33,06	43,30	76,36	38,18
A5	25,67	34,98	60,65	30,325
Jumlah	118,67	143,03	261,86	-
Rata-rata	23,734	28,606	-	8,729

Perhitungan Anova :

$$db \text{ total} = (a \times b \times r) - 1 = (5 \times 2 \times 3) - 1 = 29$$

$$db \text{ blok} = r - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$db \text{ perlakuan} = (a \times b) - 1 = (5 \times 2) - 1 = 9$$

$$db \text{ galat} = db \text{ total} - db \text{ blok} - db \text{ perlakuan} \\ = 29 - 2 - 9 = 18$$

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{Y^2}{axbr} = \frac{261,86^2}{30} = 2285,6887$$

$$JK \text{ total} = [(5,18)^2 + (5,07)^2 + \dots + (12,49)^2] - FK = 262,8161$$

$$\text{JK blok} = \frac{[(86,52)^2 + (82,11)^2 + (93,23)^2]}{5 \times 2} - \text{FK} = 6,2708$$

$$\text{JK perlakuan} = \frac{[(15,5)^2 + (18,73)^2 + \dots + (34,98)^2]}{3} - \text{FK} = 251,1355$$

$$\text{JK Faktor A} = \frac{[(33,29)^2 + (35,86)^2 + \dots + (60,65)^2]}{2 \times 3} - \text{FK} = 215,2989$$

$$\text{JK Faktor B} = \frac{[(118,67)^2 + (143,03)^2]}{5 \times 3} - \text{FK} = 19,5213$$

$$\begin{aligned} \text{JK AB} &= \text{JK perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\ &= 16,3153 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK galat} &= \text{JK total} - \text{JK blok} - \text{JK perlakuan} \\ &= 5,4098 \end{aligned}$$

$$\text{KT blok} = \frac{\text{JK} \cdot \text{blok}}{\text{db} \cdot \text{blok}} = 3,1354$$

$$\text{KT perlakuan} = \frac{\text{JK} \cdot \text{perlakuan}}{\text{db} \cdot \text{perlakuan}} = 27,9039$$

$$\text{KT Faktor A} = \frac{\text{JK} \cdot \text{A}}{\text{db} \cdot \text{A}} = 53,8247$$

$$\text{KT Faktor B} = \frac{\text{JK} \cdot \text{B}}{\text{db} \cdot \text{B}} = 19,5213$$

$$\text{KT AB} = \frac{\text{JK} \cdot \text{AB}}{\text{db} \cdot \text{AB}} = 4,0788$$

$$\text{KT galat} = \frac{\text{JK} \cdot \text{galat}}{\text{db} \cdot \text{galat}} = 0,3005$$

$$\text{F hitung Perlakuan} = \frac{\text{KTperlakuan}}{\text{KTgalat}} = 92,8584$$

$$\text{Kk} = \frac{\sqrt{\text{KTgalat}}}{u} = \frac{\sqrt{0,3005}}{8,729} = 0,062799 = 6,2799 \%$$

Dilanjutkan Analisis data dengan memecah efek tiap faktor ke dalam efek-efek berbentuk linier, kuadrat, kubik dan kuartik.

Polinomial	Skala Faktor					$\sum \epsilon_i^2$	$\lambda$
	1	2	3	4	5		
Linier	-2	-1	0	1	2	10	1
Kuadrat	2	-1	-2	-1	2	14	1
Kubik	-1	2	0	-2	1	10	5/6
Kuartik	1	-4	6	-4	1	70	35/12

$$JK (A \text{ Linier}) = \frac{[-2(33,29) - 1(35,86) + \dots + 2(60,65)]}{2 \times 3 \times 10} = 151,11414$$

$$JK (A \text{ Kuadrat}) = \frac{[2(33,29) - 1(35,86) + \dots + 2(60,65)]}{2 \times 3 \times 14} = 15,20652$$

$$JK (A \text{ Kubik}) = \frac{[-1(33,29) + 2(35,86) + \dots + 1(60,65)]}{2 \times 3 \times 10} = 47,95416$$

$$JK (A \text{ Kuartik}) = \frac{[1(33,29) - 4(35,86) + \dots + 1(60,65)]}{2 \times 3 \times 70} = 1,02416$$

$$JK (AB \text{ Linier}) = \frac{[2(15,5) - 2(17,79) + \dots + 2(34,98)]^2}{3 \times [(2)^2 + (-2)^2 + \dots + (2)^2]} = 11,16291$$

$$JK (AB \text{ Kuadrat}) = \frac{[-2(15,5) + 2(17,79) + \dots + 2(34,98)]^2}{3 \times [(-2)^2 + (2)^2 + \dots + (2)^2]} = 0,52488$$

$$JK (AB \text{ Kubik}) = \frac{[1(15,5) - 1(17,79) + \dots + 1(34,98)]^2}{3 \times [(1)^2 + (-1)^2 + \dots + (1)^2]} = 4,62593$$

$$JK (AB \text{ Kuartik}) = \frac{[-1(15,5) + 1(17,79) + \dots + 1(34,98)]^2}{3 \times [(-1)^2 + (1)^2 + \dots + (1)^2]} = 0,00003$$

Lampian 5. Foto Kenampakan Meat Nuggets



JEMBER



Lampiran 6.

DATA KETERSEDIAAN DAN KONSUMSI DAGING SAPI PER KABUPATEN/KOTA PROPINSI JAWA TIMUR TAHUN 2001

No.	Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk (Orang)	Januari - Maret			April - Juni			Juli - September					
			Produksi (Ton)	Ketersediaan (Ton)	Konsumsi (Ton)	Surplus (Ton)	Produksi (Ton)	Ketersediaan (Ton)	Konsumsi (Ton)	Surplus (Ton)	Produksi (Ton)	Ketersediaan (Ton)	Konsumsi (Ton)	Surplus (Ton)
1	Gresik	1.005.445	243,61	231,43	1.115,74	-884,31	269,05	255,60	1.128,14	-872,54	272,09	258,48	1.140,54	-882,06
2	Sidoarjo	1.583.015	239,30	227,33	2.246,52	-2.019,19	232,20	220,59	2.271,48	-2.050,89	290,43	275,90	2.296,44	-2.020,54
3	Mojoekerto *)	1.016.942	427,76	406,37	2.810,73	-2.404,36	405,30	385,04	2.841,96	-2.456,92	422,56	401,43	2.873,19	-2.471,76
4	Jombang	1.126.930	524,09	497,89	949,33	-451,44	483,44	459,27	969,87	-500,60	456,40	433,58	970,42	-536,84
5	Bojonegoro	1.165.401	59	56,49	77,62	-21,13	49,65	47,17	78,48	-31,31	155,45	147,68	79,34	68,34
6	Tuban	1.051.999	245,37	233,10	169,48	63,62	228,04	217,59	171,36	46,23	246,99	234,64	173,24	61,40
7	Lamongan	1.181.660	285,95	271,66	370,10	-98,44	281,76	267,67	374,21	-106,54	344,07	326,86	378,32	-51,46
8	Madiun *)	803.781	362,56	344,43	774,76	-430,33	334,66	317,92	783,37	-465,45	323,69	307,50	791,98	-484,48
9	Magetan	615.254	101,42	96,35	300,12	-203,77	109,08	103,63	303,46	-199,83	98,29	93,38	306,79	-123,41
10	Ngawi	813.228	15,47	14,70	86,36	-71,66	30,19	28,68	67,32	-38,64	45,67	43,39	88,28	-44,89
11	Ponorogo	841.449	175,00	166,25	218,10	-51,85	102,35	97,23	220,53	-123,30	149,02	141,57	222,95	-81,38
12	Pacitan	525.758	19,02	18,07	85,65	-67,58	18,58	17,65	86,60	-68,95	0,58	0,55	87,55	-87,00
13	Kediri *)	1.652.872	395,26	375,50	1.193,04	-817,54	426,77	405,43	1.206,30	-800,87	419,47	398,50	1.219,56	-821,06
14	Nganjuk	973.472	80,98	76,93	216,40	-139,47	85,02	80,77	218,81	-138,04	97,41	92,54	221,21	-128,67
15	Blitar *)	1.184.015	317,42	301,55	639,37	-337,82	346,32	329,00	646,47	-317,47	287,87	273,48	653,58	-380,10
16	Tulungagung	929.833	226,41	215,09	288,71	-73,62	166,40	158,08	291,92	-133,84	138,82	131,88	295,13	-163,25
17	Trenggalek	649.883	72,51	68,99	62,58	6,31	80,27	76,25	63,28	12,97	58,14	55,23	63,97	-8,74
18	Malang *)	3.169.552	1.213,28	1.152,62	5.297,27	-4.144,65	1.203,87	1.143,67	5.356,13	-4.212,46	682,45	648,33	5.414,99	-4.766,66
19	Pasuruan *)	1.534.928	521,08	495,02	2.074,92	-1.579,90	517,72	491,84	2.097,97	-1.606,13	626,26	594,95	2.121,02	-1.526,07
20	Probolinggo *)	1.196.489	322,58	306,45	1.214,68	-908,23	370,84	352,30	1.228,17	-875,87	420,18	399,17	1.241,67	-842,50
21	Lumajang	965.192	391,77	372,18	881,70	-509,52	310,08	294,58	891,50	-596,92	384,29	365,07	901,30	-536,23
22	Bondowoso	688.651	279,19	265,23	259,69	5,54	255,94	243,15	262,58	-19,43	305,77	290,48	265,46	25,02
23	Situbondo	603.705	259,89	246,69	280,36	-33,47	259,24	246,28	283,48	-37,20	321,28	305,22	286,59	18,63
24	Jember	2.187.657	426,51	405,19	604,45	-199,26	534,82	508,08	611,17	-103,09	487,22	462,86	617,88	-155,02
25	Banyuwangi	1.488.791	320,33	304,32	405,99	-101,67	291,25	276,68	410,50	-133,82	312,04	296,44	415,02	-118,58
26	Pamekasan	689.225	206,49	196,17	976,98	-780,81	240,36	228,34	967,83	-759,49	230,43	218,81	998,69	-779,78
27	Bangkalan	805.048	225,39	214,12	680,35	-466,23	225,42	214,15	667,91	-473,76	202,39	192,27	695,46	-503,19
28	Sampang	750.046	223,61	212,42	556,23	-343,81	243,37	231,20	562,41	-331,21	197,32	187,46	568,59	-381,13
29	Sumenep	985.981	250,17	237,66	534,20	-296,54	226,92	215,57	540,14	-324,57	263,99	250,79	546,08	-295,29
30	Kota Surabaya	2.599.796	3.344,95	3.177,70	4.263,15	-1.085,45	3.309,04	3.143,59	4.310,51	-1.166,92	2.987,84	2.838,44	4.357,98	-1.519,44
	<b>Jumlah</b>	<b>34.765.998</b>	<b>11.776,83</b>	<b>11.188,00</b>	<b>29.634,58</b>	<b>-18.446,58</b>	<b>11.638,95</b>	<b>11.057,00</b>	<b>29.943,86</b>	<b>-18.886,86</b>	<b>11.228,41</b>	<b>10.666,98</b>	<b>30.293,12</b>	<b>-19.626,14</b>

Sumber Data : Badan Ketahanan Pangan Jawa Timur \*) Termasuk Kota