



**PENGARUH LEVEL SARI NANAS DAN SUHU PEMASAKAN  
TERHADAP KEEMPUKAN DAN SUSUT MASAK DAGING  
PAHA AYAM PETELUR AFKIR**

SKRIPSI

OLEH

MUSYAWARAH

111197039

FACULTAS HAYATI UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	19-12-02
Aspek	Fak. peternakan
Banyaknya	1 lks.
Marqa	Hodul
No. Inventaris	021209-129
No. Klas	



**JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2002**

**PENGARUH LEVEL SARI NANAS DAN SUHU PEMASAKAN  
TERHADAP KEEMPUKAN DAN SUSUT MASAK DAGING  
PAHA AYAM PETELUR AFKIR**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**MUSYAWARAH**

**I 111 97 039**

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

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2002**

## ABSTRACT

**Musyawah.** Effects of Essence of Pineapple Levels and Cooking Temperatures on the Tenderness and Weight Loss of Thigh Meat of Aged Layer Hen (**Farida Nur Yuliati** as Supervisor and **Effendi Abustam** as Co-Supervisor).

The aims of the research were investigating the influence of the pineapple essence levels and cooking temperatures which different to tenderness and weight loss of thigh meat of aged layer hen.

This research has conducted in the laboratory of Animal Product Technology, Faculty of Animal Husbandry, Hasanuddin University.

Material used were thigh meat of nine aged layer hens of 1 year and 9 months of age. The treatment of the pineapple essence were 0%, 1,5% and 3% from weight meat of sample and cooking temperatures treatment were 60°C, 70°C and 80°C for 1 h. Parameter measured were cooking weight loss and tenderness.

The research was arranged as a factorial experiment 3 x 3 with replication at based on completely randomized design and were analyzed in accordance with procedures of analysis of varians.

The result is still showed that the treatment of the pineapple essence and cooking temperatures is significant effect ( $P < 0,01$ ) on tenderness of the meat. The higher its pineapple essence levels, the meat its more tenderness on the lower its meat broken capacity value, the higher its cooking temperatures, the lower its meat broken capacity value. But there is not interaction giving up the pineapple essence with cooing temperatures.

The result showed that the treatment of the pineapple essence and cooking temperatures indicated significant effect ( $P < 0,01$ ) on weight loss of the meat. The higher of the pineapple essence levels the tenderness is growth to. The higher of cooking temperatures, the weight loss is also growth to. But there is not interaction between giving up the pineapple essence with cooking temperatures.

This research could be concluded that tenderness on thigh meat of aged layer hen which is given the pineapple essence 1,5% on 3,43 kg/cm<sup>2</sup> and 3% on 2,72 kg/cm<sup>2</sup> more better than not giving up the pineapple essence. On weight loss of thigh meat of aged layer hen which not giving up the pineapple essence 24,59% is better than giving up the pineapple essence. The cooking process is the good tenderness and weight loss cook of the meat at 70°C to 80°C.

## RINGKASAN

MUSYAWARAH. Pengaruh Level Sari Nanas dan Suhu Pemasakan terhadap Keempukan dan Susut Masak Daging Paha Ayam Petelur Afkir. (Dibawah bimbingan **Farida Nur Yulianti** sebagai Pembimbing Utama dan **Effendi Abustam** sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sari nanas dan suhu pemasakan yang berbeda terhadap keempukan dan susut masak daging paha ayam petelur afkir.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi yang digunakan adalah daging paha yang berasal dari 9 ekor ayam petelur afkir yang berumur 1 tahun 9 bulan. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian sari nanas 0%, 1,5% dan 3% dari berat sampel dan perlakuan suhu pemasakan 60°C, 70°C dan 80°C selama 1 jam. Peubah yang diukur adalah susut masak dan keempukan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan serta data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan sari nanas dan suhu pemasakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap keempukan daging. Semakin tinggi level sari nanas maka daging semakin empuk atau nilai daya putus daging semakin rendah, demikian pula semakin bertambah suhu pemasakan maka nilai daya

putus daging semakin rendah pula. Tetapi tidak terdapat interaksi antara pemberian sari nanas dengan suhu pemasakan.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan sari nanas dan suhu pemasakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap susut masak daging. Semakin tinggi level sari nanas maka susut masak semakin tinggi, demikian pula semakin bertambah suhu pemasakan maka susut masaknya semakin meningkat pula. Tetapi tidak terdapat interaksi antara pemberian sari nanas dengan suhu pemasakan.

Disimpulkan bahwa keempukan pada daging paha ayam petelur afkir yang diberi sari nanas 1,5% sebesar  $3,43 \text{ kg/cm}^2$  dan 3% sebesar  $2,72 \text{ kg/cm}^2$  lebih baik dibandingkan tanpa pemberian sari nanas. Susut masak daging paha ayam petelur afkir yang tanpa pemberian sari nanas sebesar 24,59% lebih baik dibandingkan yang diberi sari nanas. Selama pemasakan perbaikan keempukan dan susut masak terjadi pada suhu  $70^\circ\text{C}$  sampai  $80^\circ\text{C}$ .

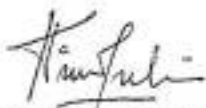
Judul Skripsi : **Pengaruh Level Sari Nanas dan Suhu Pemasakan terhadap Keempukan dan Susut Masak Daging Paha Ayam Petelur.**

Nama : **Musyawah**

No. Pokok : **1 111 97 039**

Jurusan : **Produksi Ternak**

Skripsi Ini Telah Diperiksa  
Dan Disetujui Oleh :



**Drh. Farida Nur Yuliati, M.Si.**  
**Pembimbing Utama**



**Prof. Dr. Ir. M.S. Effendi Abustam, M.Sc.**  
**Pembimbing Anggota**

Diketahui Oleh :



**Dr. Ir. Basit Wello, M.Sc.**  
**Dekan**



**Dr. Ir. Sjamsuddin Garantjang, M.Agr.Sc**  
**Ketua Jurusan**

Tanggal Lulus : 27 Agustus 2002.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, Taufik dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat, penulis menghaturkan terima kasih yang sedalam-dalamnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

- Ibu **Drh. Farida Nur Yuliati, M.Si** sebagai Pembimbing Utama dan Bapak **Prof. Dr. Ir. M.S. Abustam Effendi, M.Sc** sebagai Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, petunjuk dan arahan yang sangat berarti sejak persiapan penulisan hingga selesainya penulisan skripsi ini.
- Bapak **Dr. Ir. Basit Wello, M.Sc** sebagai Dekan Fakultas Peternakan dan Bapak **Dr. Ir. Sjamsuddin Garantjang, M.Agr.Sc** selaku Ketua Jurusan Produksi Ternak serta Bapak **Dr. Ir. Herry Sonjaya, DEA** sebagai Penasehat Akademik di Perguruan Tinggi.
- Ayahanda **Muh. Basri K, S.Ag** dan Ibunda **St. Rosmini** tercinta yang telah membesarkan, mengayomi dan mendidik serta memberikan do'a restunya. Begitu pula kepada saudara-saudaraku **Muthahharah, S.Pd, Rara, S.Pd, Awi** dan **Ira** yang telah memberikan motivasi selama penulis menyelesaikan studi.

- Kanda senior : **Yusnaini, S.Pt, Muh. Tayeb, S.Pt dan Muh. Irfan , S.Pt. M.Sc** yang telah banyak memberikan bantuannya selama penulisan skripsi ini.
- Rekan-rekan “**Ampuh 97**” (**Anti, Umi, Yuli, Ratna Syam, Samarwati, Take, Niar, Sahrir, Karman** dan lain-lain yang penulis tidak dapat sebutkan namanya satu persatu) serta rekan-rekan sepenelitianku (**Pain dan Ratna Nur**), atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
- Rekan-rekan di “**Anggrek**” (**Tini, Yetty, Ani, Eka**) dan “**Green House**” yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
- “**Arman**” yang telah memberikan bantuan dan dukungannya selama penulis menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini disusun berdasarkan kemampuan penulis dan masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Semoga Allah SWT menjadikannya amal ibadah atas bantuan yang telah diberikan. Amiiiiin.

Makassar, Agustus 2002

**MUSYAWARAH**



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
PENDAHULUAN	
TINJAUAN PUSTAKA	
Kualitas Daging.....	3
Sari Nanas.....	4
Keempukan Daging.....	5
Susut Masak.....	8
Suhu Pemasakan.....	8
MATERI DAN METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
Materi Penelitian.....	9
Metode Penelitian.....	9
Analisis Data.....	13

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Keempukan Daging Paha Ayam Petelur Afkir.....	16
Susut Masak Daging Paha Ayam Petelur Afkir.....	21

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.....	27
Saran .....	27

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## RIWAYAT HIDUP

## DAFTAR TABEL


No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Nilai Rata-rata Daya Putus Daging Paha Ayam Petelur Afkir (kg/cm <sup>2</sup> ) yang Diberi Sari Nanas pada Suhu Pemasakan yang Berbeda:.....	16
2.	Nilai Rata-rata Susuk Masak (%) Daging Paha Ayam Petelur Afkir yang Diberi Sari Nanas pada Suhu Pemasakan yang Berbeda.....	21

## DAFTAR GAMBAR

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Prosedur Penelitian .....	15
2.	Grafik Nilai Rata-rata Daya Putus Daging Paha Ayam Petelur Afkir (kg/cm <sup>2</sup> ) dengan Level Sari Nanas dan Suhu Pemasakan yang Berbeda.....	20
3.	Grafik Nilai Rata-rata Susut Masak (%) Daging Paha Ayam Petelur Afkir dengan Level Sari Nanas dan Suhu Pemasakan yang Berbeda.....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hasil Perhitungan Daya Putus Daging Paha Ayam Petelur Afkir (kg/cm <sup>2</sup> ).....	30
2.	Hasil Sidik Ragam Daya Putus Daging Paha Ayam Petelur Afkir.....	34
3.	Hasil Uji BNT Level Sari Nanas ( Faktor A) terhdap Daya Putus Daging Paha Ayam Petelur Afkir.....	35
4.	Hasil Uji BNT Suhu Pemasakan (Faktor B) terhadap Daya Putus Daging Paha Ayam Petelur Afkir.....	36
5.	Hasil Perhitungan Susut Masak Daging Paha Ayam Petelur Afkir (%).....	37
6.	Hasil Sidik Ragam Susut Masak Daging Paha Ayam Petelur Afkir .....	40
7.	Hasil Uji BNT Level Sari Nanas (Faktor A) terhadap Susut Masak Daging Paha Ayam Petelur Afkir .....	41
8.	Hasil Uji BNT Suhu Pemasakan (Faktor B) terhadap Susut Masak Daging Paha Ayam Petelur Afkir.....	42



Peningkatan kualitas atau perbaikan tingkat keempukan daging dapat dilakukan dengan penambahan bahan pengempuk. Salah satu cara yang biasa dilakukan adalah dengan penambahan enzim atau zat-zat tertentu, diantaranya adalah dengan penambahan enzim bromelin yang berasal dari buah nanas. Dengan demikian perlu diadakan suatu penelitian mengenai pemberian sari nanas dengan level yang berbeda pada daging ayam petelur afkir dengan suhu pemasakan yang berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sari nanas dan suhu pemasakan yang berbeda terhadap keempukan dan susut masak daging paha ayam petelur afkir.

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi kepada masyarakat mengenai pengaruh sari nanas dan suhu pemasakan terhadap keempukan dan susut masak daging paha ayam petelur afkir.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Kualitas Daging

Lukman (1996) menyatakan bahwa kualitas daging adalah ukuran dari ciri-ciri atau karakteristik daging yang disukai oleh konsumen. Beberapa karakteristik kualitas daging yang penting dalam pengujian antara lain pH, daya ikat air, warna dan keempukan.

Soeparno (1998) menyatakan bahwa kualitas karkas dan daging dapat dipengaruhi oleh faktor sebelum dan sesudah 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 metode pelayuan, stimulasi listrik, metode pemasakan, pH karkas dan daging, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, hormon dan antibiotik, lemak intramuskuler atau marbling, metode preservasi dan macam otot daging.

Daging ayam petelur afkir lebih keras dibandingkan dengan daging ayam broiler. Salah satu penyebab rendahnya kualitas daging ayam petelur afkir ini terutama terkait oleh faktor umur (Winarno, 1986).

Rasyaf (1997) menyatakan bahwa usia yang bertambah menyebabkan serat-serat daging dibungkus oleh lapisan liat yang berfungsi untuk memperkuat otot-otot

ketika bergerak. Hal inilah yang menyebabkan daging ayam broiler lebih lunak dibandingkan dengan ayam petelur afkir yang lebih keras dagingnya.

Rendahnya kualitas daging ayam petelur afkir ini terutama terkait oleh faktor umur dan penambahan enzim. Penurunan kualitas dapat terjadi pada umur yang lebih tua seperti pada ayam afkir yang telah berumur 1,5 - 2 tahun (Ali dan Wahniyathi, 1999).

### Sari Nanas

Dalam tatanama atau sistematik (taksonomi) tumbuhan, nanas diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)
- Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
- Kelas : Angiospermae (berbiji tertutup)
- Ordo : Farinosae (Bromeliales)
- Famili : Bromeliaceae
- Genus : Ananas
- Species : *Ananas comosus* (L.) Merr. (Rukmana, 1996)

Enzim bromelin adalah salah satu enzim proteolitik dan merupakan glukoprotein yang dapat diisolasi dari sari atau batang nanas, dapat digunakan untuk pengempukan daging (Winarno, 1986). Ditambahkan pula bahwa untuk mendapatkan daging yang lebih empuk telah diusahakan berbagai cara diantaranya dengan penggunaan enzim seperti enzim protease Enzim protease yang telah lama digunakan



untuk pengempukan daging berasal dari tanaman terutama papain, bromelin dan fisin yang berturut-turut berasal dari buah pepaya muda, buah nanas matang dan sari pohon ficus.

Sunaryono (1995) menyatakan bahwa buah nanas yang masih muda banyak mengandung enzim bromelin yang berfungsi sebagai pelunak daging, tetapi mutu yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan enzim papain dari pepaya.

Astawan dan Wahyuni (1988) menyatakan bahwa agar daging yang dihasilkan menjadi empuk maka dapat dilakukan penambahan enzim proteolitik seperti enzim papain dari sari pepaya atau enzim bromelin dari nanas dengan cara membungkus daging dengan daun pepaya atau parutan daging nanas selama 5 – 10 menit. Ditambahkan oleh Rasyaf (1997) bahwa untuk melunakan daging ayam yang keras (liat), daging dapat dibubuhi parutan daun pepaya mengandung enzim papain dan parutan buah nanas muda yang menghancurkan dinding serat daging yang terbungkus serat-serat liat sehingga daging menjadi empuk.

Soeparno (1998) menyatakan bahwa enzim pengempuk daging menjadi aktif pada suhu antara 50 – 70°C selama proses pemasakan daging. Kolagen didegradasi pada suhu yang lebih tinggi, karena protein alami tahan terhadap proteolisis oleh enzim proteolitik.

Winarno (1986) menyatakan bahwa baik nanas yang muda maupun yang tua mengandung bromelin dan keaktifan bromelin pada buah yang muda lebih tinggi bila dibandingkan dengan buah yang sudah tua. Lebih lanjut dinyatakan pula bahwa

penggunaan enzim bromelin dapat dilakukan dengan cara menaburkan bubuk enzim pada permukaan daging mentah, dengan merendam daging dalam larutan enzim atau dengan menyemprotkan (*spraying*) larutan enzim.

### **Keempukan Daging**

Purnomo (1995) menyatakan bahwa tekstur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pilihan konsumen terhadap suatu produk pangan, dimana salah satu parameter tekstur lebih banyak dipakai adalah keempukan lebih diprioritaskan konsumen dalam memilih daging dibandingkan dengan flavor dan aroma. Selanjutnya Wello (1986) menyatakan bahwa keempukan daging adalah salah satu faktor yang paling penting sebab sangat mempengaruhi kesukaan konsumen terhadap daging.

Pada umumnya keempukan daging menurun dengan meningkatnya umur ternak karena ikatan-ikatan silang serabut yang meningkat sesuai dengan peningkatan umur ternak (Lawrie, 1995). Menurut Wello (1986) dengan meningkatnya kedewasaan (umur), keempukan daging berkurang atau menjadi kenyal disebabkan oleh adanya perbedaan lemak dan jaringan ikat atau kolagen.

Abustam (1990) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi keempukan daging ada dua yaitu faktor biologis meliputi umur, bangsa dan jenis kelamin, dan faktor teknologi meliputi pemotongan, pendinginan, pembekuan dan pemberian enzim.



Winarno (1986) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keempukan daging adalah jaringan ikat, serabut daging serta sel-sel lemak yang ada diantara sel serabut daging. Disamping itu keempukan daging dipengaruhi oleh kondisi *rigormortis* yang terjadi setelah ternak disembelih.

Menurut Cole (1975) yang dikutip Luden (1997) faktor internal yang mempengaruhi keempukan atau kekerasan daging kemungkinan berhubungan dengan jumlah jaringan ikat yang dikandungnya. Peningkatan umur ternak akan berbanding lurus dengan menurunnya keempukan daging dalam hal ini pemotongan ternak umur muda menghasilkan daging yang lebih empuk.

Beberapa faktor yang mempengaruhi keempukan daging ayam adalah (1) umur dan kedewasaan, semakin tua ayam yang dipelihara semakin keras pula daging yang dihasilkan, (2) aktifitas, pada umumnya daging ayam yang dipelihara secara lepas kurang empuk dibandingkan dengan yang dikandangkan, (3) bangsa dan jenis kelamin, (4) nutrisi, ini merupakan faktor yang mempercepat pertumbuhan pada tingkat perlemakan dan penting dalam pemasakan. Ayam yang dipelihara dengan pemberian makanan yang baik akan menghasilkan daging yang lebih baik daripada ayam yang dipelihara dan diberikan makanan yang kurang baik (Snyder dan Ori, 1964 dalam Aris, 1997).

Keempukan daging dapat ditentukan secara subjektif dan objektif. Penentuan keempukan atau kealotan daging secara subjektif yaitu panel cita rasa. Pengujian keempukan secara objektif yaitu pengujian kompresi, daya putus *Warner-Bratzler*, adhesi dan susut masak (soeparno, 1998). Sedangkan menurut Abustam (1993),

pengujian keempukan daging atau kealotan daging dapat menggunakan *CD-Shear force*, dimana semakin besar tenaga yang diperlukan untuk memotong sampel tersebut maka daging dinyatakan makin keras.

### Susut Masak

Susut masak atau penyusutan berat sampel daging selama pemasakan yang sering disebut *cooking loss* merupakan fungsi dari temperatur dan lama pemasakan yang dapat dipengaruhi oleh pH, panjang potongan serabut otot, ukuran dan berat sampel daging serta penampang lintang daging (Bouton, 1971 dalam Soeparno, 1998).

Sebagian besar air dalam daging pada suhu 64°C – 90°C mengakibatkan jaringan epimisium, perimisium dan endomisium serta akhirnya miofibril menyusut sehingga mengakibatkan keluarnya cairan daging (Lawrie, 1995).

Besarnya susut masak dapat dipergunakan untuk mengestimasi jumlah jus dalam daging masak (Soeparno, 1998). Lebih lanjut dinyatakan bahwa daging dengan susut masak lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan susut masak yang lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit.

Judge, Aberle, Forrest, Hedrick dan Merkel (1989) menyatakan bahwa 4 – 5% dari jumlah air yang terdapat dalam daging merupakan air yang terikat dan berhubungan dengan grup muatan reaktif protein otot.

## Suhu Pemasakan

Soeparno (1998) menyatakan bahwa variabel yang penting dalam pemasakan adalah masalah suhu dan lama waktu pemasakan. Keempukan daging mulai nampak pada permulaan pemanasan ketika terjadi kenaikan suhu yaitu pada suhu 60°C dan keempukan semakin meningkat dengan lamanya waktu pemanasan. Lebih lanjut dinyatakan bahwa lama waktu pemasakan mempengaruhi pelunakan kolagen, sedangkan suhu pemasakan lebih mempengaruhi kealotan miofibril.

Rasyaf (1997) menyatakan bahwa merebus daging dapat membuat serat-serat yang liat menjadi lunak, tetapi struktur daging didalamnya menjadi rusak akibat suhu didih menghancurkan dinding serat daging yang liat.

Pemasakan pada suhu dan jangka waktu yang berbeda akan menghasilkan perbedaan kualitas daging, baik kualitas fisik maupun organoleptik dan gizi. Pada umumnya, makin tinggi suhu pemasakan atau makin lama waktu pemasakan makin besar kadar cairan daging hilang sampai mencapai tingkat yang konstan (Soeparno, 1998).



## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, mulai bulan Mei – Juni 2002, di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

### Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 9 ekor ayam ras petelur afkir strain Super Harco (umur 1 tahun 9 bulan) dengan menggunakan sampel daging paha dan sari nanas.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, kemasan (plastik), gunting, penangas air, *scalpel*, alat processing, *CD-Shear Force* dan tissue.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan.

1. Faktor A = Perlakuan pemberian sari nanas dengan 3 level :

A<sub>1</sub> = Pemberian sari nanas 0% dari berat daging (kontrol)

A<sub>2</sub> = Pemberian sari nanas 1,5% dari berat daging

A<sub>3</sub> = Pemberian sari nanas 3% dari berat daging

## 2. Faktor B = Suhu pemasakan

$B_1$  = Suhu pemasakan 60°C

$B_2$  = Suhu pemasakan 70°C

$B_3$  = Suhu pemasakan 80°C

Prosedur penelitian ini terdiri atas beberapa tahap, sebagai berikut :

### 1. *Pengambilan sampel*

Ayam petelur afkir sebanyak 9 ekor setelah dipotong dan diprocessing, dilanjutkan dengan pemisahan bagian paha dan daging dari tulangnya (*boneless*). Sampel tersebut masing-masing dibagi 3 bagian. Daging ditambahkan sari nanas dan 10 ml akuades dengan level 0%, 1,5% dan 3% dari berat sampel daging. Sari nanas ini berasal dari parutan buah nanas muda yang diperas airnya. Kemudian sampel dikemas kedalam kantong plastik dan dimasak dengan suhu pemanasan 60°C, 70°C dan 80°C.

### 2. *Metode Pemasakan*

Metode pemasakan dalam air dilakukan dengan menggunakan metode Bouton, Haris dan Shorthose (1976) dalam Soeparno (1998), yaitu air dipanaskan dalam penangas air dengan suhu 60°C, 70°C dan 80°C, kemudian setiap sampel dihindari kontak langsung dengan air pada penangas air ("dikukus"). Sampel dimasak selama 60 menit.



### 3. Parameter yang diamati

#### a. Keempukan daging

Pengukuran keempukan daging dilakukan dengan menggunakan metode Creuzot dan Dumont (1983) dalam Abustam (1990). Data keempukan diperoleh dari hasil pengukuran CD-Shear Force yang memperlihatkan daya putus daging yang dinyatakan dalam  $\text{kg/cm}^2$ . Semakin rendah nilai daya putus daging menunjukkan daging tersebut semakin empuk, sebaliknya semakin tinggi daya putus daging tersebut dinyatakan semakin keras.

Prosedur kerja pengukuran keempukan daging :

- Sampel yang telah dimasak (seperti prosedur diatas) dipotong dengan panjang  $1 \text{ cm}^2$ .
- Sampel dimasukkan pada lubang CD-Shear Force dipotong dengan posisi tegak lurus dengan serat daging.
- Nilai skala CD-Shear force kemudian dimasukkan kedalam rumus untuk menghitung daya putus daging yaitu sebagai berikut :

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

Keterangan :

A = Nilai putus daging ( $\text{kg/cm}^2$ )

A'' = Tenaga yang digunakan (kg)

R = Jari-jari pada lubang CD-Shear force (0,635cm)

$\pi = 3,14$



b. Susut masak

Pengukuran susut masak dilakukan dengan menggunakan metode Bouton, dkk. (1976) dalam Soeparno (1998), yaitu :

- Sampel ditimbang setelah dikeluarkan dari pembungkus
- Rumus susut masak (*cooking loss*) adalah sebagai berikut :

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

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan.

Model statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}; \quad i = 1,2,3$$

$$j = 1,2,3$$

$$k = 1,2,3$$


Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-i dari faktor level sari nanas dan taraf ke-j dari suhu pemasakan).

$\mu$  = Nilai rata-rata pengamatan

$\alpha_i$  = Pengaruh sari nanas taraf ke-i terhadap keempukan dan susut masak.

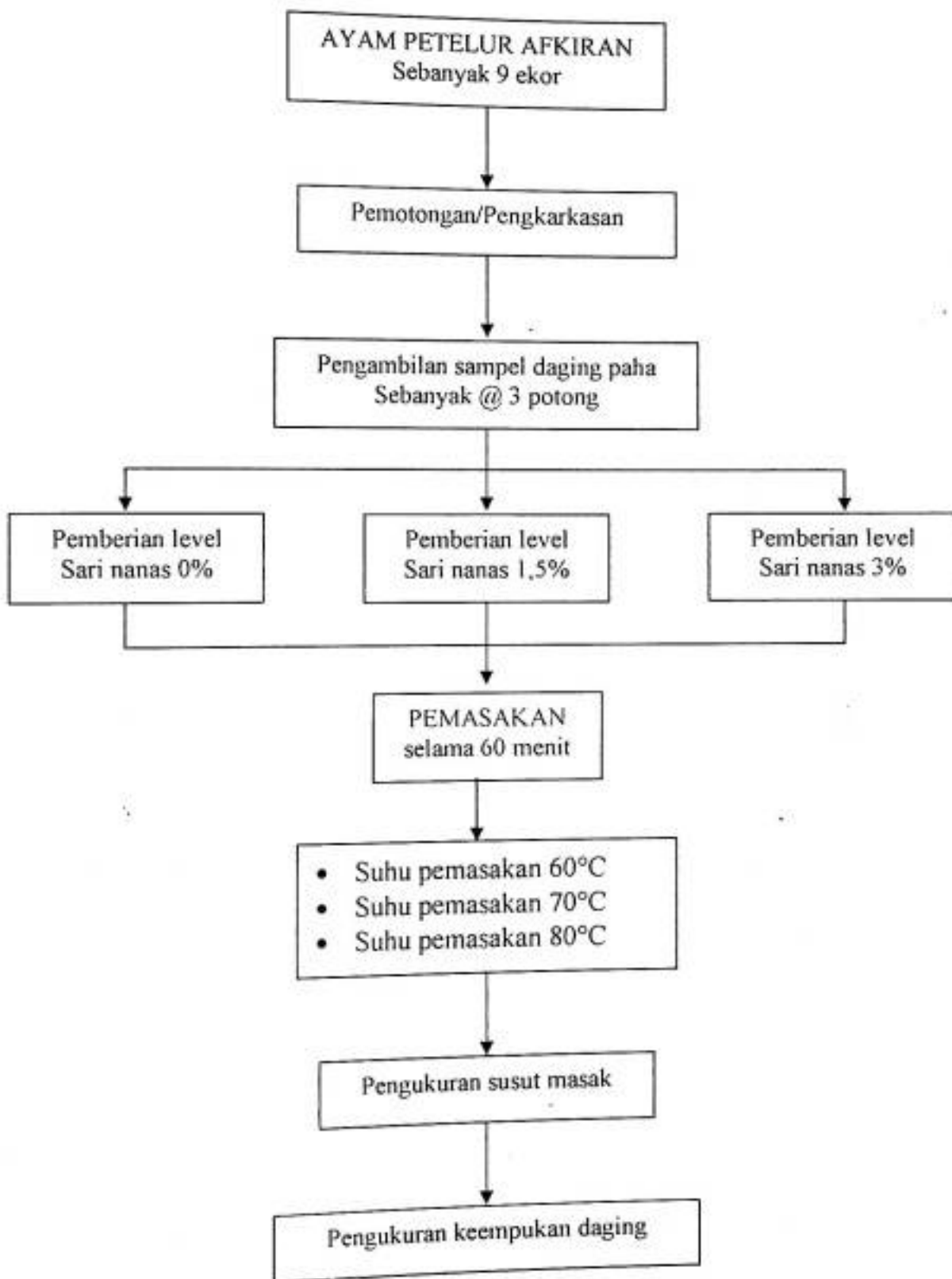
$\beta_j$  = Pengaruh suhu pemasakan taraf ke-j terhadap keempukan dan susut masak



$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi level sari nanas taraf ke-i dan suhu pemasakan taraf ke-j.

$\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, selanjutnya data yang diperoleh diuji dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menurut Gaspersz (1994).



Gambar 1. Prosedur Penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keempukan Daging Paha Ayam Petelur Afkir

Pada Tabel 2 memperlihatkan nilai daya putus ( $\text{kg/cm}^2$ ) dari daging paha ayam petelur afkir dengan level sari nanas dan suhu pemasakan yang berbeda.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Daya Putus Daging Ayam Petelur Afkir ( $\text{kg/cm}^2$ ) yang Diberi Sari Nanas pada Suhu Pemasakan yang Berbeda

Pemberian Sari Nanas (%)	Suhu Pemasakan ( $^{\circ}\text{C}$ )			Rata-Rata
	60	70	80	
0	4,55	4,03	3,85	4,14 <sup>a</sup>
1,5	3,58	3,43	3,29	3,43 <sup>b</sup>
3	3,11	2,69	2,36	2,72 <sup>c</sup>
Rata-Rata	3,75 <sup>a</sup>	3,38 <sup>b</sup>	3,17 <sup>b</sup>	

Keterangan : Huruf yang tidak sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Keempukan merupakan faktor utama dalam penilaian kualitas daging yang mempengaruhi kesukaan konsumen. Keempukan daging dapat diketahui dengan mengukur daya putusnya. Semakin rendah nilai daya putus daging, semakin empuk daging tersebut.

#### a. Pengaruh Sari Nanas

Hasil perhitungan sidik ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian sari nanas berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai daya putus daging paha ayam petelur afkir. Hal ini kemungkinan disebabkan karena enzim bromelin yang



merupakan salah satu enzim proteolitik yang berasal dari buah atau sari nanas dapat bekerja dengan baik untuk menembus membran sel-sel otot sehingga enzim tersebut mampu memecah protein dan menghancurkan dinding serat daging sehingga menjadi empuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Sunaryono (1995) yang menyatakan bahwa buah nanas yang masih muda banyak mengandung enzim bromelin yang berfungsi sebagai pelunak daging yang menghancurkan dinding serat daging menjadi empuk.

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)(Lampiran 6) memperlihatkan daging paha ayam petelur afkir berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih empuk pada level 3% dibandingkan level 1,5% dan level 0%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian sari nanas dengan level 3% dapat meningkatkan keempukan daging karena kolagen dalam daging mengalami denaturasi dan terdegradasi pada suhu yang tinggi yang disebabkan karena kerja enzim dengan konsentrasi yang lebih tinggi sehingga kolagen tersebut menjadi bentuk yang mudah larut selama pemasakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1994) yang menyatakan bahwa kolagen didegradasi pada suhu yang lebih tinggi, karena protein alami tahan terhadap proteolisis oleh enzim proteolitik.

Pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa level sari nanas yang berbeda menunjukkan perbedaan rata-rata tingkat keempukan. Makin tinggi level sari nanas yang diberikan maka daging tersebut semakin empuk atau nilai daya putusnya semakin rendah. Terjadinya penurunan nilai daya putus daging setelah penambahan sari nanas dengan level 1,5% sebanyak  $0,71 \text{ kg/cm}^2$  disebabkan karena adanya pemasakan dan kerja enzim yang menembus sel-sel otot sehingga mampu memecah

protein daging dan menghancurkan dinding serat daging selama pemasakan. Pada penambahan sari nanas dengan level 3% dari berat sampel maka nilai daya putus daging semakin menurun dengan penurunan sebesar  $0,71 \text{ kg/cm}^2$ . Hal ini disebabkan karena persentase enzim dalam daging yang bekerja untuk menghancurkan dinding serat daging lebih tinggi sehingga daging yang dihasilkan lebih empuk seiring dengan meningkatnya suhu pemasakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa pemasakan dapat membuat jaringan ikat lebih empuk karena perubahan kolagen menjadi gelatin.

#### **b. Pengaruh Suhu Pemasakan.**

Hasil sidik ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa suhu pemasakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai daya putus daging paha ayam petelur afkir. Hal ini disebabkan karena suhu pemasakan yang tinggi dapat menyebabkan jaringan ikat menjadi lebih empuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa pemasakan dapat membuat jaringan ikat lebih empuk karena perubahan kolagen menjadi gelatin.

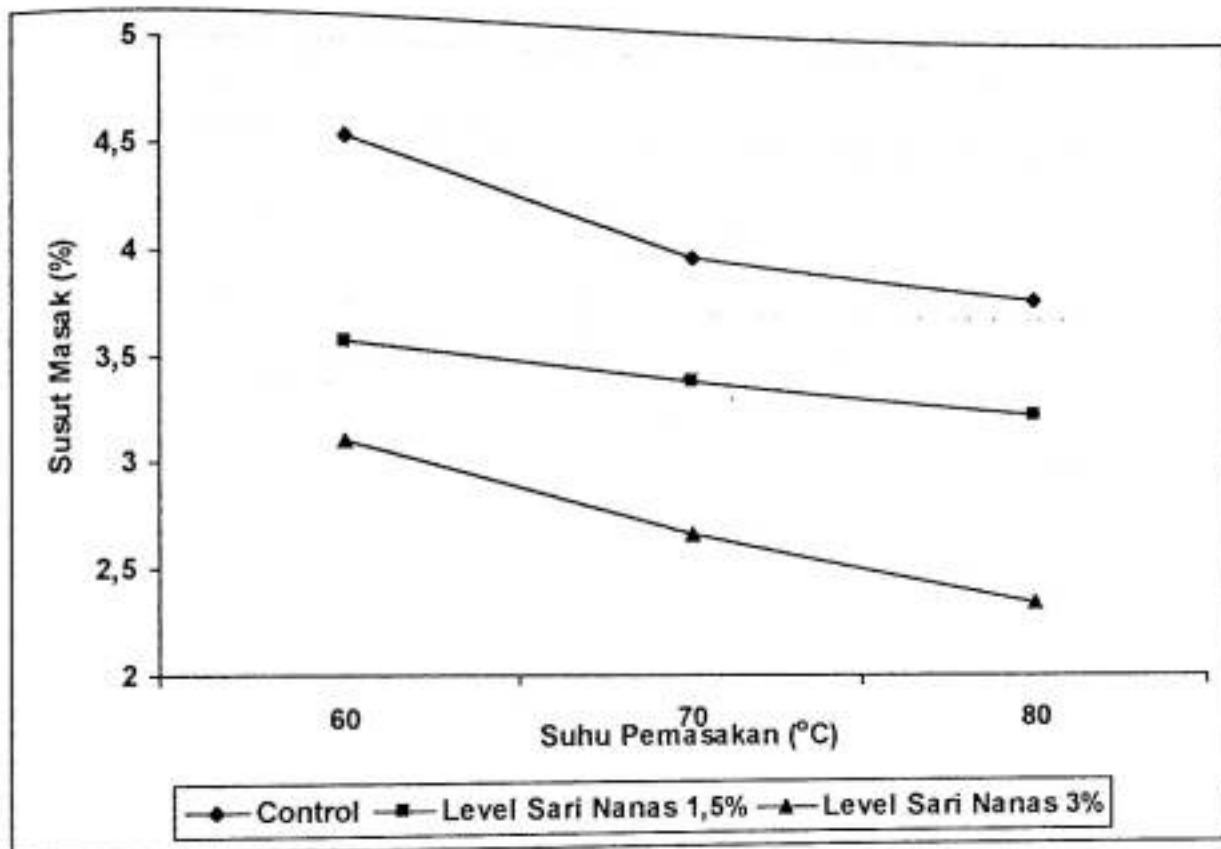
Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)(Lampiran 8) memperlihatkan bahwa suhu pemasakan  $60^\circ\text{C}$  berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan suhu  $70^\circ\text{C}$  dan  $80^\circ\text{C}$ , tetapi antara  $70^\circ\text{C}$  dan  $80^\circ\text{C}$  tidak berbeda nyata terhadap keempukan daging paha ayam petelur afkir. Hal ini menunjukkan bahwa peran sari nanas lebih nampak pada suhu  $60^\circ\text{C}$  sampai  $70^\circ\text{C}$  selama proses pemasakan daging karena pada suhu tersebut enzim mulai bekerja untuk mendegradasi kolagen dalam jaringan ikat sehingga kolagen

tersebut akan berkontraksi dan berubah menjadi bentuk yang mudah larut. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa solubilitas kolagen berkontraksi dan berubah bentuk menjadi bentuk yang mudah larut. Pada suhu 80°C keempukan cenderung diakibatkan oleh konsentrasi sari nanas yang lebih tinggi.

Pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemasakan pada suhu yang berbeda menunjukkan perbedaan rata-rata tingkat keempukan yaitu makin tinggi suhu pemasakan makin rendah nilai daya putusnya. Penurunan nilai daya putus daging terjadi setelah suhu dinaikkan menjadi 70°C sebanyak 0,37 kg/cm<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan karena suhu pemasakan meningkat sehingga enzim mampu mengurai protein serabut otot. Pada suhu 80°C nilai daya putus daging semakin menurun dengan penurunan sebesar 0,21 kg/cm<sup>2</sup> lebih rendah daripada suhu 70°C. Hal ini disebabkan karena pada suhu yang lebih tinggi enzim bekerja lebih efektif dibandingkan pada suhu yang lebih rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa kolagen didegradasi pada suhu yang lebih tinggi, karena protein alami tahan terhadap proteolisis oleh enzim proteolitik.

#### **a. Pengaruh Interaksi antara Level Sari Nanas dengan Suhu Pemasakan**

Pada gambar 3 memperlihatkan bahwa interaksi antara level sari nanas dan suhu pemasakan tidak berpengaruh nyata terhadap keempukan daging paha ayam petelur afkir.



Gambar 3. Nilai Rata-rata Daya Putus Daging Paha Ayam Petelur Afkir ( $\text{kg/cm}^2$ ) dengan Level Sari Nanas dan Suhu Pemasakan yang Berbeda.

Hasil sidik ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa interaksi antara level sari nanas dan suhu pemasakan ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap kemampuan (nilai *shear force*) daging paha ayam petelur afkir. Hal tersebut memperlihatkan bahwa kemampuan akan meningkat dengan meningkatnya suhu pemasakan, baik pada daging yang tidak diberi sari nanas maupun daging yang diberi sari nanas. Tidak ada pengaruh antara pemberian level sari nanas dan suhu pemasakan terhadap kemampuan daging paha ayam petelur afkir. Namun demikian daging yang diberi sari nanas mempunyai kemampuan lebih tinggi dibandingkan dengan daging yang tidak diberi sari nanas.



### Susut Masak Daging Paha Ayam Petelur Afkir

Pada Tabel 1 memperlihatkan nilai rata-rata susut masak (%) dari daging paha ayam petelur afkir dengan level sari nanas dan suhu pemasakan yang berbeda.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Susut Masak (%) Daging Paha Ayam Petelur Afkir yang Diberi Sari Nanas pada Suhu Pemasakan yang Berbeda.

Pemberian Sari Nanas (%)	Suhu Pemasakan (°C)			Rata-rata
	60	70	80	
0	13,23	23,77	36,77	24,59 <sup>a</sup>
1,5	17,28	31,66	42,54	30,49 <sup>b</sup>
3	21,80	33,19	45,81	33,6 <sup>b</sup>
Rata-rata	17,44 <sup>a</sup>	29,54 <sup>b</sup>	41,71 <sup>c</sup>	

Keterangan : Huruf yang tidak sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Susut masak merupakan indikator nilai nutrisi daging yang berhubungan dengan kadar jus daging yaitu banyaknya air yang terikat di dalam dan diantara serabut otot. Jus daging merupakan komponen dari tekstur yang ikut menentukan keempukan daging. Nilai susut masak berhubungan dengan daya mengikat air protein daging (DIA). Semakin tinggi nilai susut masak daging maka semakin rendah daya ikat air protein dagingnya (Soeparno, 1998).

### a. Pengaruh Sari Nanas

Hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan sari nanas berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap susut masak daging paha ayam petelur afkir. Hal ini berarti bahwa enzim bromelin dalam sari nanas menyebabkan peningkatan jumlah air bebas pada otot paha ayam petelur afkir. Hal ini sesuai dengan pendapat Lawrie (1995) yang menyatakan bahwa perebusan daging pada suhu  $64 - 90^{\circ}\text{C}$  menyebabkan jaringan epimisium, perimisium dan endomisium serta miofibril menyusut sehingga mengakibatkan keluarnya cairan daging.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Lampiran 3) memperlihatkan bahwa pemberian level sari nanas 0% berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih rendah dibandingkan dengan level 1,5% dan 3%, tetapi antara 1,5% dan 3% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini berarti bahwa sari nanas mampu melarutkan atau mendegradasi kolagen dan mengurai protein serabut otot yang pada akhirnya menaikkan susut masak otot paha ayam petelur afkir. Hal ini sesuai dengan pendapat Kisworo dan Bulkairi (1998) yang menyatakan bahwa enzim papain dan enzim proteolitik lainnya mampu melarutkan atau mendegradasi elastin dan kolagen serta mengurai protein serabut otot sehingga terpecah menjadi peptida-peptida yang terpecah lagi menjadi asam amino yang lebih sederhana.

Pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa level sari nanas yang berbeda menunjukkan perbedaan rata-rata persentase susut masak daging. Semakin tinggi level sari nanas yang diberikan maka persentase susut masaknya semakin tinggi. Terjadinya peningkatan susut masak setelah penambahan enzim dengan level 1,5%

sebesar 5,9% disebabkan karena adanya pemasakan dan enzim yang bekerja untuk mendegradasi kolagen. Pada penambahan sari nanas dengan level 3% susut masak meningkat sebesar 3,11% disebabkan karena enzim yang bekerja untuk mendegradasi kolagen lebih efektif pada taraf yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa suhu pemasakan disamping berpengaruh terhadap keempukan juga berpengaruh terhadap susut masak daging, dimana makin tinggi suhu pemasakan makin besar kadar cairan daging yang hilang sampai mencapai titik konstan. Hal ini sesuai dengan pendapat Harniwati (2001) yang menyatakan bahwa makin tinggi level getah papaya yang diberikan maka makin besar susut masaknya.

#### **b. Pengaruh Suhu Pemasakan**

Hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan suhu pemasakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase susut masak daging paha ayam petelur afkir. Semakin tinggi suhu pemasakannya maka kemampuan mengikat air semakin menurun. Hal ini disebabkan karena sistem miosin dalam otot yang dapat menahan air terdegradasi oleh enzim proteolitik yang mengakibatkan nilai susut masak selama pemasakan bertambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kisworo dan Bulkairi (1998) bahwa terjadinya proses penyusutan berat dan kehilangan berat daging pada waktu dimasak sebagai akibat menurunnya kapasitas menahan air.

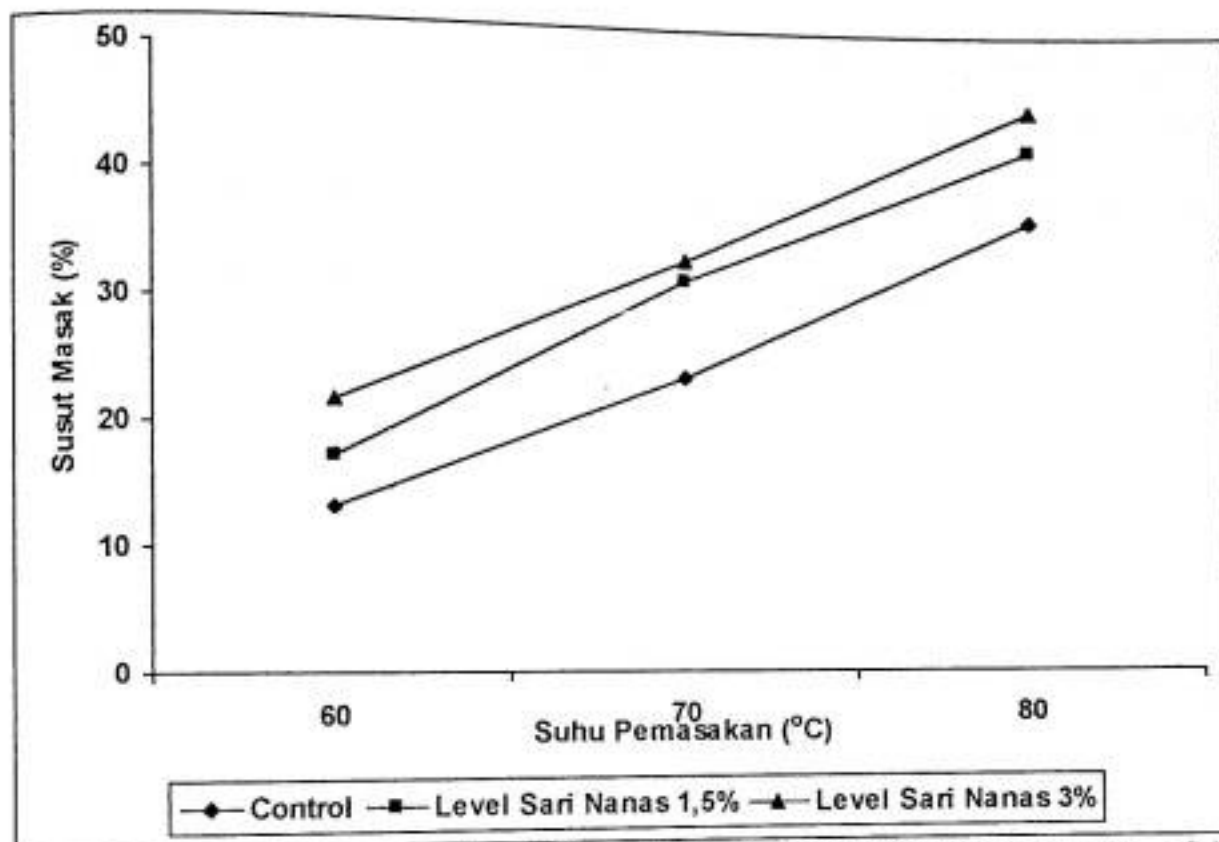
Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Lampiran 3) memperlihatkan suhu pemasakan  $60^{\circ}\text{C}$  berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih rendah dibanding  $70^{\circ}\text{C}$  dan

80°C. Terjadinya peningkatan susut masak disebabkan karena jaringan epimisium, perimisium dan endomisium serta miofibril menyusut sehingga cairan daging banyak yang keluar. Hal ini sesuai dengan pendapat Laurie (1985) yang menyatakan bahwa keluarnya cairan daging sebagai akibat dari penyusutan jaringan epimisium, perimisium dan endomisium serta miofibril bila daging direbus pada suhu 64 – 90°C.

Pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemasakan pada suhu yang berbeda menunjukkan perbedaan rata-rata persentase susut masak daging paha ayam petelur afkir, makin tinggi suhu pemasakan makin tinggi persentase susut masaknya. Terjadinya peningkatan susut masak pada suhu 70°C sebesar 11,96% disebabkan karena suhu yang lebih tinggi dan enzim yang bekerja untuk mengurai protein daging bekerja dengan baik. Pada suhu 80°C susut masak meningkat sebesar 12,17% lebih tinggi dari suhu 70°C disebabkan karena suhu pemasakan yang lebih tinggi sehingga enzim yang diberikan juga bekerja lebih efektif untuk mengurai protein daging yang dapat menyebabkan bertambahnya susut masak. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa pada umumnya, makin tinggi suhu pemasakan dan atau makin lama waktu pemasakan, kadar cairan daging yang hilang sampai mencapai titik yang konstan.

### **c. Pengaruh Interaksi antara Level Sari Nanas dengan Suhu Pemasakan.**

Pada gambar 2 memperlihatkan interaksi antara level sari nanas dengan suhu pemasakan tidak berpengaruh nyata terhadap susut masak daging paha ayam petelur afkir.



Gambar 2. Nilai Rata-rata Susut Masak (%) Daging Paha Ayam Petelur Afkir dengan Level Sari Nanas dan Suhu Pemasakan yang Berbeda.

Hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa interaksi antara level sari nanas dengan suhu pemasakan tidak berpengaruh nyata terhadap susut masak daging paha ayam petelur afkir. Hal ini berarti bahwa susut masak akan meningkat dengan meningkatnya suhu pemasakan baik pada daging yang diberi sari nanas maupun yang tidak diberi sari nanas. Tidak ada pengaruh antara pemberian sari nanas dan suhu pemasakan terhadap susut masak daging paha ayam petelur afkir.

Persentase susut masak daging paha ayam petelur afkir semakin meningkat, baik pada pemberian level sari nanas maupun tanpa pemberian sari nanas seiring dengan peningkatan suhu pemasakan. Daging yang diberikan sari nanas mempunyai persentase susut masak yang lebih tinggi dibandingkan dengan daging yang tidak

diberi sari nanas. Semakin tinggi suhu pemasakan, maka persentase susut masaknya semakin besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparto (1998) yang menyatakan bahwa makin tinggi suhu pemasakan, makin besar cairan daging yang hilang sampai mencapai titik yang konstan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Semakin tinggi level sari nanas yang diberikan semakin meningkat keempukan daging. Peningkatan keempukan daging tertinggi yakni pada level 1,5% dan 3% sebesar  $0,17 \text{ kg/cm}^2$ .
2. Semakin tinggi suhu pemasakan maka keempukan daging semakin meningkat. Peningkatan keempukan tertinggi yakni pada suhu pemasakan  $70^\circ\text{C}$  sebesar  $0,37 \text{ kg/cm}^2$ .
3. Dengan bertambahnya pemberian sari nanas mengakibatkan peningkatan susut masak. Peningkatan susut masak tertinggi yakni pada pemberian sari nanas 1,5% sebesar 5,9%.
4. Semakin tinggi suhu pemasakan maka susut masak semakin meningkat. Peningkatan susut masak tertinggi yakni pada suhu  $80^\circ\text{C}$  sebesar 12,17%.

### Saran

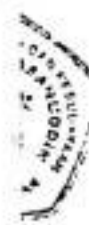
Untuk meningkatkan keempukan dengan susut masak yang rendah, sebaiknya daging ayam petelur afkir diberikan sari nanas dengan level 1,5% sampai 3% dengan suhu pemasakan  $70^\circ\text{C}$ .



## DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 1990. Penanganan pasca panen komoditi ternak daging. Buletin Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. Volume I.
- \_\_\_\_\_. 1993. Peranan Maturasi (Aging) terhadap Mutu Daging Sapi Bali yang Dipelihara Intensif dan Pengemukan. Laporan Hasil Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Aris, M. 1997. Kualitas Karkas dan Daging Broiler yang Diberi Ransum Pellet dengan Level Molasses Berbeda. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Astawan, M dan M.Wahyuni. 1988. Teknologi Pengolahan Hewani Tepat Guna. Edisi Pertama. Penerbit C.V. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi. Edisi I. Armico, Bandung.
- Harniwati, I. 2001. Pengaruh Level Getah Pepaya dan Suhu Pemasakan terhadap Keempukan dan Susut Masak pada Daging Paha Ayam Petelur Afkir. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ali, H. M dan Wahniyathi. 1999. Upaya Meningkatkan Kualitas Daging Ayam Petelur Afkir dengan Maturasi (Aging) dan Pemberian Kalsium Klorida ( $\text{CaCl}_2$ ). Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Judge, M.D., E.D. Aberle, J.C. Forrest, H.B. Hedrick and R.A. Merkel. 1989. Principles of Meat Science. Second Edition. Kendall/Hun Publishing Company, Iowa.
- Kisworo dan Bulkairi. 1998. Keempukan Buatan pada Daging Ayam Kampung dalam Oryza. Majalah Universitas Mataram, Volume XIII No. 31 Juli 1998, Hal. 16-25.
- Lawrie, R.A. 1995. Ilmu Daging. Terjemahan Parakkasi, A. Edisi Ke-5. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Luden. 1997. Keempukan dan Proses Ketengikan Otot *Pectoralis profundus* Kerbau pada Level  $\text{CaCl}_2$  dan Lama Maturasi (Aging) yang Berbeda. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.



- 
- Lukman, D. W. 1996. Karakteristik Kualitas Daging *dalam* Kumpulan Makalah Kursus Singkat Jaminan Mutu dalam Industri Daging pada Tanggal 8 September 1996. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Purnomo. 1995. Aktifitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rasyaf, M. 1997. Beternak Ayam Kampung. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rukmana, R. 1996. Nanas Budidaya dan Pascapanen. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Edisi Ke-3. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sunaryono, H. 1985. Pengenalan Jenis Tanaman Buah-Buahan dan Bercocok Tanam Buah-Buahan Penting di Indonesia. Produksi Holtikultura III. Sinar Baru, Bandung.
- Wello, B. 1986. Produksi Ternak Potong. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang
- Winarno, F.G. 1986. Enzim Pangan. PT. Gramedia Jakarta.