

KEEMPUKAN DAN SUSUT MASAK DAGING AYAM  
PETELUR AFKIRAN (*M. Biceps femoris*) DENGAN INJEKSI  
 $\text{CaCl}_2$  DAN LAMA MATURASI YANG BERBEDA



S K R I P S I

JAMADI  
111 94 137

REPOSTARAGE PUSAT BEL. B. YABROK  
127-3.000/  
Fak. Peternakan  
1 Ulp  
0103 22 45  
13.648



FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2000

**KEEMPUKAN DAN SUSUT MASAK DAGING AYAM  
PETELUR AFKIRAN (M. BICEPS FEMORIS) DENGAN INJEKSI  
CaCl<sub>2</sub> DAN LAMA MATURASI YANG BERBEDA**

**OLEH**

**J A M A D I**



Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk memperoleh Gelar Sarjana

Pada

Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2000**

Judul : Keempukan dan dan Susut Masak Daging Ayam Petelur  
Affkiran (M. Biceps femoris) dengan injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan Lama  
Maturasi yang Berbeda.

Nama : Jamadi

No. Pokok : 1 111 94 137

Skripsi Telah Diperiksa  
Dan Disetujui Oleh :



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



Prof. Dr. Ir. H. Abd. Muin Liwa, MS.c  
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



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

Dr. Ir. Syamsuddin Garantjang, MS.c  
Ketua Jurusan

Lulus Tanggal : 12 Desember 2000

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Tiada kata yang lebih indah dan ucapan yang lebih sempurna kecuali mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga seluruh tugas awal sampai tugas akhir (skripsi) dapat penulis selesaikan.

Sembah sujud penulis kepada Ayahanda H. Katutu (alm.) dan Ibunda Hasanah serta Dra. Hj. Aminah, dengan penuh kerelaan hati yang suci atas segala kasih sayang, dorongan, do`a restu sehingga penulis dapat meraih gelar sarjana.

Dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat sebagai wujud penghargaan yang tak terhingga penulis ucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

- Bapak Prof. Dr. Ir. Mr. Effendi Abustam, MSc sebagai pembimbing utama sekaligus sebagai penasihat akademik dan bapak Prof. Dr. Ir. H. Abd. Muin Liwa , MS., sebagai pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan arahan yang sangat berarti sejak persiapan penelitian sehingga selesainya penulisan skripsi ini.
- Bapak Prof. Dr. Ir. Mr. Effendi Abustam, MSc., selaku Dekan Fakultas Peternakan, Ketua Jurusan Produksi Ternak, serta staff dosen dan para pegawai dalam lingkungan Fakultas Peternakan atas bantuan dan fasilitas selama penulis terdaftar sebagai mahasiswa.

- Bapak Ir Hikmah, Ir. Muh. Yusuf, Ir. Jasmal A. Syamsu, Msi, atas segala bantuan dan kerja sama, canda dan tawa selama penulis terdaftar sebagai mahasiswa sehingga menyandang gelar sarjana.
- Yang tercinta Reyka Sartika,SH., yang telah banyak membantu baik langsung maupun tidak langsung serta bantuan moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Sahabat-sahabat penulis, terutama yang banyak membantu penulis didalam penyelesaian skripsi ini (Ir. A. Mappasala, Ir. Amirdin, Ir Musawir, Amir mahmud, Guntur, Cullank, Anto, Nurman, Ir. Haris, Ancha, Achang, serta teman-teman Solid 94 dan teman-teman yang tidak sempat penulis sebutkan namanya.

Mudah-mudahan amal ibadah yang telah dilakukan dibalas oleh Allah SWT.  
Amin,

Penulis sadar bahwa kesempurnaan hanya dipunyai oleh Tuhan Yang Maha Sempurna, olehnya segala bentuk kekurangan yang ada dalam skripsi ini sangat membutuhkan saran dan kritik dari semua pihak.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi semua orang demi tujuan ilmiahnya sebagai ilmu pengetahuan, Amin.

Tamalanrea, Desember 2000

Jamadi Katutu

## ABSTRACT

**Jamadi. Mellowness and Cooking Shrinkage of Culled Broiler Meat (*M. Biceps Femoris*) with CaCl<sub>2</sub> Injection and with Different Maturation Time (Under Counselling of Prof. Dr. Ir. Effendi Abustam, MSc. as the Primary Counsellor and Prof. Dr. Ir. H. Abd. Muin Liwa, MS. As Member Counsellor).**

Culled broiler chicken is one the potential breeding animals as meat stock, nevertheless its use is limited by its low quality.

This research was conducted for eight weeks ( two months) from September until October 2000, at the Laboratory of Technology, Animal Husbandry Faculty, Hasanuddin University.

The objective of this research is to find the improvement in quality of culled meat (cooking shrinkage and mellowness), 0.2 M CaCl<sub>2</sub>-injected broiler meat and different maturations.

This research used 10 broiler chicken about two years old by using Complete Random Design (CRD) of factorization pattern (Gazperz, 1994). The parameters measured are: (1) cooking shrinkage percentage (2) Cutoff ability of meat by measuring method accoding to Cruzort and Dumon Abustam (1993). The result of diverse probe analysis showing significant affect is followed by Least Significant Difference (LSD) test.

Based on the result of the research, it shows that significant CaCl<sub>2</sub> injection ( $P < 0.05$ ) is capable of decreasing cooking shrinkage percentage of culled broiler chicken (*M. Biceps Femoris*) to 26.7% compared to that of without CaCl injection which has cooking shrinkage of 30.84. The maturation time and interaction with CaCl does not give any significant effect ( $P < 0.05$ ) on the average cooking shrinkage of broiler chicken (*M. Biceps Femoris*). However, the maturation time of zero day results in the lowest cooking shrinkage (27.06%) and cooking shrinkage tends to increase with the increase in maturation time of 16 days.

The average cutoff ability of *M. Biceps femoris* is not affected ( $P > 0.05$ ) either by injection or without injection of CaCl<sub>2</sub>. However, different maturation time shows significant effect ( $P < 0.01$ ) on the average cutoff ability of *M. Biceps femoris*. The average cutoff ability decreases as the maturation time increases; 0, 4, 8, 12, and 16 days shows the average cutoff of 3.43, 2.97, 2.21, 1.84, and 1.72 respectively. The interaction between CaCl<sub>2</sub> injection and maturation time does not show any significant effect ( $P > 0.05$ ) on the average cutoff ability of culled broiler chicken (*M. Biceps femoris*).

## KESIMPULAN

Jamadi, Keempukan Dan Susut Masak Daging Ayam Petelur Afkir *M. Biceps Femoris* dengan Injeksi  $\text{CaCl}_2$  dengan Lama Maturasi yang Berbeda (Dibawah Bimbingan Prof. Dr. Ir. Effendi Abustam, MSc. Sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Abd. Muin Liwa, MS. Sebagai Pembimbing Anggota).

Ayam petelur afkir adalah merupakan salah satu ternak yang potensial sebagai sumber daging, namun demikian pemakaiannya dibatasi oleh kualitasnya yang rendah.

Penelitian ini telah berlangsung selama delapan minggu (dua bulan) yang dimulai bulan September sampai dengan Oktober, di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbaikan kualitas daging (susut masak dan keempukan), daging petelur afkir yang diinjeksi  $\text{CaCl}_2$  0,2 M dan Maturasi yang berbeda.

Penelitian ini menggunakan 10 ekor ayam petelur afkir yang berumur dua tahun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (Gasperz, 1994). Dan adapun parameter yang diukur adalah : (1) persentase susut masak (2) Daya putus daging dengan metode pengukuran menurut Cruzot dan Dumon Abustam (1993). Hasil analisis sidik ragam yang menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Berdasarkan hasil penelitian tampak bahwa injeksi  $\text{CaCl}_2$  nyata ( $P < 0,05$ ) dapat menurunkan rata-rata persentase susut masak *M. Biceps femoris* ayam petelur afkir, yaitu 26,7 % dibandingkan dengan tanpa injeksi  $\text{CaCl}_2$ , susut masaknya 30,84%. Lama maturasi dan interaksinya dengan  $\text{CaCl}_2$  tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap rata-rata susut masak *M. Biceps femoris* ayam petelur afkir. Namun lama maturasi 0 hari menghasilkan susut masak terendah (27,06%) dan susut masak cenderung meningkat dengan bertambahnya lama maturasi 16 hari.

Rata-rata daya putus *M. Biceps femoris* tidak dipengaruhi ( $P < 0,05$ ) oleh injeksi dan tanpa injeksi  $\text{CaCl}_2$ . Namun lama maturasi yang berbeda memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap rata-rata daya putus *M. Biceps femoris*. Rata-rata daya putus semakin menurun dengan bertambahnya lama maturasi 0, 4, 8, 12 dan 16 hari menunjukkan rata-rata daya putus, yaitu masing-masing 3,43, 2,97, 2,21 ; 1,84 dan 1,72. Interaksi antara injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan lama maturasi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rata-rata daya putus *M. Biceps femoris* ayam petelur afkir.



## DAFTAR ISI



HALAMAN PENGESAHAN .....	
KATA PENGANTAR .....	
DAFTAR ISI .....	
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
PENDAHULUAN	
TINJAUAN PUSTAKA	
Keempukan Daging .....	3
Pengaruh $\text{CaCl}_2$ .....	4
Pengaruh Lama Maturasi .....	6
Susut Masak .....	7
METODOLOGI PENELITIAN	
Waktu dan Tempat .....	9
Materi Penelitian .....	9
Metode Penelitian .....	9
Pengolahan Data .....	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Susut masak .....	14
Daya Putus .....	16
KESIMPULAN	
Kesimpulan .....	20
Saran .....	20
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-rata Susut Masak <i>M. Biceps femoris</i> Ayam Petelur Akhir dengan Injeksi $\text{CaCl}_2$ dan Tanpa $\text{CaCl}_2$ pada Lama Maturasi yang Berbeda. ....	14
2.	Rata-rata Daya Putus <i>M. Biceps femoris</i> Ayam Petelur Akhir dengan Injeksi $\text{CaCl}_2$ dan Tanpa Injeksi $\text{CaCl}_2$ pada Lama Maturasi yang Berbeda .....	17

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Grafik Rata-rata Susut Masak <i>M. Biceps femoris</i> Ayam Petelur Afkir dengan Injeksi $\text{CaCl}_2$ dan Tanpa Injeksi $\text{CaCl}_2$ pada Lama Maturasi yang Berbeda .....	15
2.	Grafik Rata-rata Daya Putus <i>M. Biceps femoris</i> Ayam Petelur Afkir dengan Injeksi $\text{CaCl}_2$ dan Tanpa Injeksi $\text{CaCl}_2$ pada Lama Maturasi yang Berbeda .....	18

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

Teks



1. Rata-rata Susut Masak *M. Biceps femoris* Ayam Petelur Afkir dengan Injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan Tanpa Injeksi  $\text{CaCl}_2$  pada Lama Maturasi yang Berbeda ..... 22
2. Rata-rata Daya Putus *M. Biceps femoris* Ayam Petelur Afkir dengan Injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan Tanpa Injeksi  $\text{CaCl}_2$  pada Lama Maturasi yang Berbeda ..... 25
3. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)..... 27

## PENDAHULUAN

Kebutuhan daging bagi masyarakat semakin meningkat, oleh karena itu perlu adanya peningkatan kualitas dan kuantitas daging tersebut. Para konsumen semakin memperhatikan kualitas daging yang akan dikonsumsi, sehingga peternak dituntut untuk meningkatkan kualitas daging terutama keempukannya.

Persediaan total produksi daging nasional pada tahun 1993, daging unggas memberikan sumbangan sebesar 53 %, yang terdiri dari 30 % daging broiler dan selebihnya dari ayam buras dan ayam afkir (Soehadji, 1994).

Penyediaan daging oleh ternak ayam afkir yang cukup besar ini perlu mendapat perhatian khusus oleh karena adanya faktor pembatas yakni kualitas yang rendah sehingga konsumennya pun masih dari kalangan terbatas.

Peningkatan kualitas atau perbaikan tingkat keempukan daging dapat dilakukan dengan penambahan bahan kimia seperti kalsium klorida yang dikombinasikan dengan maturasi (aging), yang telah banyak membantu memperbaiki kualitas daging sapi maupun ternak lainnya (Koochmaraic, et al., 1989 ; Wheeler, et al., 1997). Namun demikian efektifitas penggunaannya pada daging unggas belum banyak dicobakan.

Penginjeksian  $\text{CaCl}_2$  0,2 M antemortem sebanyak 2,5% dari berat badan ayam dengan lama maturasi yang berbeda, diharapkan dapat memperbaiki kualitas (keempukan, susut masak) daging ayam petelur afkir, khususnya *M. Bisep femoris*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh injeksi  $\text{CaCl}_2$  antemortem dan maturasi daging terhadap keempukan dan susut masak daging ayam petelur afkiran pada otot *Biceps femoris*. Sehingga masyarakat dapat meningkatkan kualitas daging ayam petelur afkiran dengan injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan lama maturasi.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Keempukan Daging

Menurut Kauffman dan Marssh (1987) dalam Lukman (1996), definisi kualitas daging adalah ukuran dari ciri-ciri atau karakteristik kualitas daging yang penting dalam pengujian antara lain pH, daya ikat air, warna dan keempukan.

Keempukan daging merupakan salah satu penilaian terhadap kualitas daging, serta salah satu sifat penting yang mempengaruhi daya terima daging untuk konsumsi dan berdasarkan penelitian yang dilakukan, keempukan berada pada urutan teratas, kemudian kesan jus dari daging (juiceness), bau dan cita rasa atau flavour (Pearson dan Dutson, 1985). Hal yang sama dikemukakan oleh Dransfield (1985) bahwa keempukan daging merupakan faktor utama, dimana penilaian kualitas daging oleh konsumen kurang lebih 64%.

Menurut Abustam (1990), bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keempukan daging ada 2 yaitu :

1. Faktor biologis yang meliputi umur, bangsa jenis kelamin.
2. Faktor teknologi meliputi : penyembelihan, pendinginan dan pembekuan serta pemberian enzim, dan pada saat rigor mortis selesai kemudian melakukan pelayuan (aging) didapatkan daging empuk yang disebabkan karena adanya enzim yang dapat mengempukan daging tersebut selama penyimpanan terjadi aktifitas enzim proteolitik secara alamiah.

Sedang keempukan daging ayam dipengaruhi oleh pemotongan yang tidak boleh melebihi batas umur pemotongan yang wajar penyimpanan daging pada suhu dingin membatasi sesak ayam, menjelang dipotong dan melebihi batas pengempukan daging (Anonim, 1995).

Keempukan daging pada umumnya tergantung pada umur ternak sebelum disembelih, daging yang berasal dari ternak yang tua cenderung lebih liat dan keras (Winarno, 1989).

Etheterington (1984) dalam Soeparno (1992) terjadinya peningkatan kualitas keempukan selama maturasi disebabkan adanya pemecahan jalur Z oleh beberapa enzim proteolitik, sehingga daging akan menjadi empuk.

Daging yang empuk adalah daging yang bila dikunyah mudah menjadi hancur dan tidak liat. Keempukan ini semata bukan karena daging dimasak tapi memang daging tersebut mudah dilumatkan (Anonim, 1995). Jaringan ikat kolagen dalam daging, susunan kimia kolagen dan derajat kelarutan kolagen sangat mempengaruhi keempukan daging, dimana semakin tinggi kelarutan kolagen maka makin empuk daging tersebut (Wello, 1986).

### Pengaruh $\text{CaCl}_2$

Soeparno (1992) bahwa enzim-enzim pengempuk daging dapat diinjeksikan kedalam sistem vaskular ternak sebelum pemotongan (1 - 3 menit sebelum pemotongan). Dengan metode ini distribusi enzim keseluruh organ dan jaringan termasuk perototan akan lebih efektif dan merata.



Wulf, Morgan Tatum dan Smith (1996) menyatakan bahwa injeksi kalsium (5 % dari berat badan larutan  $\text{CaCl}_2$  200 mm 40 jam post mortem) dapat meningkatkan sistem proteolitik calpain dan memperbaiki keempukan daging.

Penginjeksian  $\text{CaCl}_2$  pada karkas atau bagian dari karkas bisa meningkatkan keempukan (Kochmarie, Crouse dan Jersmann, 1970). Selanjutnya dinyatakan bahwa penyuntikan  $\text{CaCl}_2$  dengan 200 mm meningkatkan keempukan dan ukuran intensitas cita rasa pada daging dengan lama penyimpanan 14 hari pada temperatur  $2^\circ\text{C}$  diuji dengan menggunakan alat Warner-Blatzer Shear Force (WBS).

Koochmarie dkk (1989) melaporkan bahwa injeksi 3 M Kalsium klorida pada daging domba menghasilkan daya putus yang lebih rendah dengan penggunaan alat WBS.

Penggunaan enzim untuk meningkatkan keempukan daging telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Enzim papain yang diberikan dengan cara menusuk daging dengan garpu, atau dengan memberikannya pada saat dimasak dapat meningkatkan keempukan daging. Demikian pula dengan injeksi antemortem dapat dilakukan dengan 0,2 – 0,7 ml enzim papain (1000 tyrosil unit/ml), (Winarno, 1995).

Menurut Soeparno (1992) bahwa setelah pemotongan sistem penyaluran ion  $\text{Ca}^{++}$  bebas di dalam sel otot terlepas dari sarkoplasmik retikulum menyebar ke seluruh jaringan, termasuk ke sel otot yang mengaktifkan enzim proteinase, sehingga daging menjadi empuk. McFerlande, dkk (1996) menyatakan bahwa ion  $\text{Ca}^{++}$  merupakan suatu regulator utama bagi proteolisis otot hewan dengan kandungan protein miofibrilar.



### Pengaruh Lama Maturasi

Maturasi atau aging adalah penanganan karkas atau daging post mortem, yang secara relatif belum mengalami kerusakan mikrobial dengan cara menggantung atau menyimpan selama waktu tertentu pada temperatur tertentu di atas titik beku karkas/daging. Maturasi atau aging daging disamping untuk memperpanjang daya simpan daging juga untuk memperbaiki keempukan daging. Keempukan daging dapat terjadi karena kerja enzim proteolitik terhadap protein fibrous otot, termasuk elemen-elemen kontraktile (Soeparno, 1994). Sedangkan menurut Abustam (1990) maturasi adalah proses transformasi kimia dalam otot dimana enzim tertentu (enzim protease) akan menghancurkan strip Z pada struktur miofibril dan memberikan efek terhadap perbaikan keempukan daging secara progresif sampai tingkat optimum, keadaan dimana daging menjadi matang.

Aging atau pematangan sudah lama dikenal dengan hasil perbaikan keempukan daging. Selama proses ini daging disimpan pada temperatur pendinginan 1 – 5°C untuk jangka waktu beberapa hari. Pematangan daging disamping untuk memperpanjang daya simpan daging juga perbaikan keempukan daging dapat terjadi karena enzim-enzim proteolitik terhadap protein fibrus otot termasuk elemen-elemen kontraktile ( Soeparno, 1992 ).

Calkins dan Seideman (1989) menyatakan bahwa respon yang terbanyak dari enzim-enzim proteolitik terhadap penyimpanan dingin (maturasi) umumnya terjadi antara hari ketiga dan keenam.

Menurut Dumont (1952) dalam Abustam (1993) bahwa penyimpanan selama 35 hari memperlihatkan perbaikan keempukan sebanyak 28,2% untuk hari kelima dan 22% untuk hari kelima belas. Setelah itu perbaikan keempukan daging yang dicapai hanya 6,2% dari hari kelima belas sampai ketiga puluh lima.

### Susut masak

Juiciness adalah kemampuan daging untuk memberikan jus pada waktu mengunyah daging. Hal ini perlu diperhatikan retensi air yaitu kemampuan daging menahan air yang dikandungnya. Variasi juiciness dapat diakibatkan oleh pH, maturasi dan keadaan stress (Abustam 1990).

Protein daging dalam keadaan mentah banyak mengandung air, kira-kira tiga bagian air untuk setiap bagian protein. Protein tersebut terdenaturasi atau terkoagulasi oleh panas. Selama pemanasan, daging mengalami pengerutan dan pengurangan berat.

Kehilangan air dan lemak seiring dengan terkoagulasinya serabut protein daging serta tenunan pengikatnya. Lemak menjadi cair dan terperas keluar dari sel-sel cadangan lemak otot (Winarno, 1993).

Kisworo, dkk (1988) menyatakan proses terjadinya penyusutan berat atau kehilangan berat daging pada waktu dimasak sebagai akibat menurunnya kapasitas menahan air (water holding capacity). Pada perebusan dengan suhu 80°C akan terjadi denaturasi pada protein sarkoplasma dan protein miofibril sehingga kapasitas menahan air menurun.

Menurut Ilakim, dkk (1991), bahwa daging yang baik kehilangan lemak lebih banyak, tetapi total kehilangan cairan lebih sedikit. Hilangnya lemak, mempertinggi kapasitas menahan air. Lemak di dalam otot selama proses pemasakan atau perebusan mencair dan menyebar merata kepermukaan otot serta mencegah kehilangan cairan daging.

Kehilangan berat daging pada waktu dimasak dipengaruhi oleh panjang serabut otot waktu memasak, ukuran sampel dan penampang lintang daging (Bouton dkk dalam Kisworo 1988) selanjutnya dikatakan bahwa daging yang berkualitas baik, persentase kehilangan berat daging pada waktu dimasak lebih kecil dari daging berkualitas jelek.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah berlangsung selama delapan minggu (dua bulan) dimulai bulan September sampai dengan Oktober 2000, di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

### Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah otot paha (*M. Biceps femoris*) dari 10 ekor sampel ayam ras petelur afkiran yang telah berumur 2,5 tahun yang diperoleh di Kabupaten Gowa, dan larutan  $\text{CaCl}_2$ .

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat pemotongan ayam, pisau anti karat (stainless steel), timbangan analitik, kertas saring (filter paper press), CD Shear Force, inkubator, kertas kalkir, plastik kedap udara dan lemari es.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial  $2 \times 5$  dengan 5 kali ulangan :

Faktor A = Injeksi  $\text{CaCl}_2$

1. Tanpa Injeksi  $\text{CaCl}_2$
2. Injeksi  $\text{CaCl}_2$

Faktor B = Lama Maturasi

1. Maturasi 0 hari
2. Maturasi 4 hari
3. Maturasi 8 hari
4. Maturasi 12 hari
5. Maturasi 16 hari

Prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut :

a. Penyiapan Sampel

Sampel diambil dari 10 ekor ayam petelur alkiran, 5 ekor ayam diinjeksi  $\text{CaCl}_2$  0,2 M sebanyak 2,5% dari berat badan, 15 menit sebelum pemotongan dan 5 ekor ayam yang lain tanpa perlakuan injeksi. Ayam tersebut dipotong pada waktu yang sama dengan prosedur penyembelihan yang sehat dan halal. Selanjutnya ayam diprocessing sampai pembagian karkas sampel yang digunakan adalah otot bagian paha (*M. Biceffemoris*). Sampel dibagi menjadi 5 bagian, masing-masing waktu maturasi (5 kali pengukuran) dan ditempatkan dalam plastik kedap udara. Sampel diberi label dan disimpan dalam lemari es pada temperatur 2°C selama 16 hari dan tiap 4 hari dilakukan pengukuran.

Pada tiap pengukuran diambil satu bagian untuk diukur beratnya sebelum dilakukan pemasakan.

## b. Metode Pemasakan

Metode pemasakan dalam air dilakukan dengan menggunakan metode Bouton, dkk., (1976) dalam Soeparno (1994), yaitu :

- Air dipanaskan dalam penangas pada temperatur perlakuan 70°C.
- Setiap sampel didalam kantong plastik harus tercelup, sampel diamankan dari kontak langsung dengan air pemanas.
- Pemasakan tersebut dilakukan selama 1 jam.
- Selanjutnya sampel didinginkan pada suhu kamar.

## c. Parameter yang Diamati

### 1. Susut Masak

Susut Masak merupakan indikator nilai nutrisi yang berhubungan dengan kadar jus daging yaitu banyaknya air yang terikat di dalam dan di antara serabut otot. Jus daging merupakan komponen dan tekstur yang ikut menentukan keempukan daging. Pengukuran susut masak di lakukan dengan menggunakan metode Bouton, dkk adalah sebagai berikut :

- Kantong sampel di robek dan di keluarkan airnya.
- Setelah di keluarkan airnya, sampel di timbang.
- Penyusutan berat setelah pemasakan atau susut masak (cooking loss) di ketahui dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\% \text{ Susut masak} = \frac{\text{Berat sebelum dimasak} - \text{berat setelah dimasak}}{\text{berat sebelum dimasak}} \times 100\%$$

(Soeparno, 1992)



## 2. Keempukan daging

Pengukuran keempukan daging dilakukan dengan menggunakan metode Creuzot dan Dumon (1983) dalam Abustam (1993). Data keempukan daging di peroleh dari hasil pengukuran CD-Shear Force, yang memperlihatkan daya putus daging, dinyatakan dalam  $\text{kg}/\text{cm}^2$ .

Makin rendah nilai daya putus daging menunjukkan daging tersebut makin empuk, sebaliknya makin tinggi nilainya daging tersebut dinyatakan makin keras. Prosedur kerja pengukuran daging adalah sebagai berikut:

- Sampel yang telah dimasak di potong dengan luas penampang  $1 \text{ cm}^2$ .
- Sampel tadi dimasukkan ke dalam lubang CD-Shear Force, di potong dengan posisi tegak lurus dengan serat daging.
- Daya putus daging terhitung sesuai pembacaan pada skala CD-Shear Force dengan menggunakan rumus :

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

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

$A''$  = tenaga yang digunakan (kg)

$R$  = jari-jari pada lubang CD-Shear Force

$\pi = 3,41$

## Pengolahan Data

Data hasil pengamatan diolah dengan menggunakan analisis sidik ragam dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial.

Dengan model statistik sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} \quad i = 1,2$$
$$j = 1,2,3,4,5$$
$$k = 1,2,3,4,5$$

Dimana :

$Y_{ijk}$  = nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

$\mu$  = nilai rata-rata pengamatan

$\alpha_i$  = pengaruh aditif taraf ke-i faktor A

$\beta_j$  = pengaruh aditif taraf ke-j faktor B

$(\alpha\beta)_{ij}$  = pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

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

Perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata, selanjutnya data yang diperoleh di uji dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menurut Gazpersz (1994).

## HASIL DAN PEMBAHASAN



### Susut Masak

Rata-rata susut masak *M. Biceps femoris* ayam petelur afkiran dengan injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan tanpa injeksi  $\text{CaCl}_2$  pada lama maturasi yang berbeda dapat di lihat pada Tabel 1 berikut.

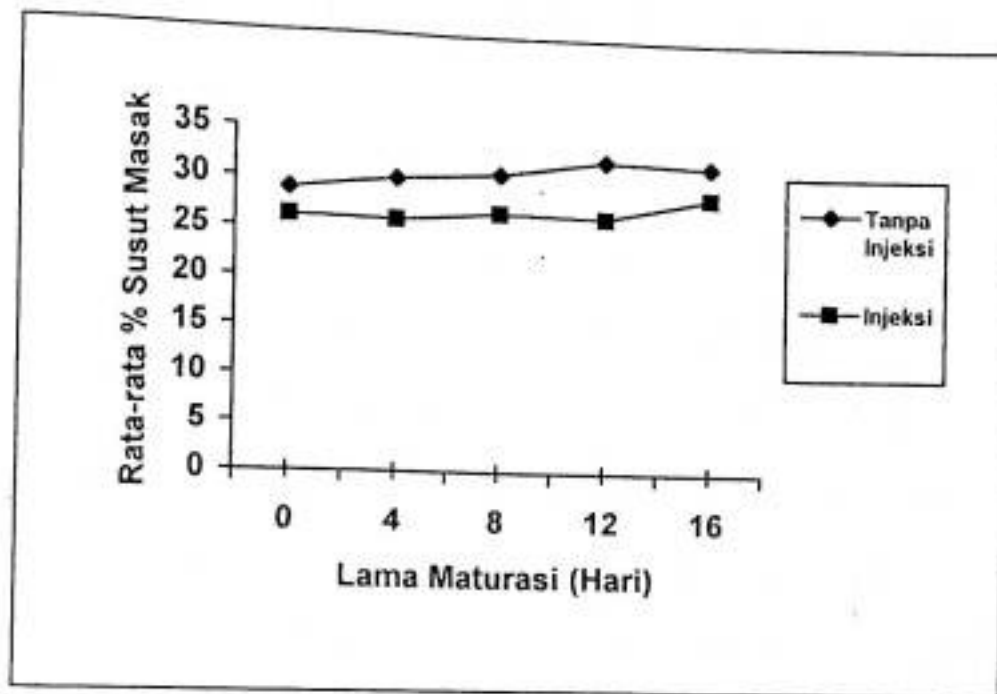
Tabel 1. Rata-rata Susut Masak *M. Biceps femoris* ayam petelur afkiran, dengan injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan tanpa injeksi  $\text{CaCl}_2$  pada lama maturasi yang berbeda

Perlakuan Faktor A	Lama Maturasi ( Faktor B )					Jumlah
	0 Hari	4 Hari	8 Hari	12 Hari	16 Hari	
Tanpa Injeksi $\text{CaCl}_2$	28.90	30.12	30.80	32.38	32.01	30.84
Injeksi $\text{CaCl}_2$	25.22	25.99	26.90	26.58	28.83	26.71

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa injeksi  $\text{CaCl}_2$  memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap rata-rata persentase susut masak *M. Biceps Femoris* ayam petelur afkir.

Pada Tabel 1 tampak bahwa rata-rata persentase susut masak dengan injeksi  $\text{CaCl}_2$  pada otot paha lebih rendah yaitu 26,71 % dibandingkan dengan susut masak otot paha tanpa menginjeksi  $\text{CaCl}_2$ , yaitu 30,84 %.

Perbandingan rata-rata susuk masak *M. Bicep femoris* ayam petelur afkir dengan menginjeksikan dan tanpa injeksi  $\text{CaCl}_2$  pada lama maturasi yang berbeda ditampilkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Susut Masak *M. Biceps femoris* Ayam Petelur Afkir dengan Injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan Tanpa Injeksi  $\text{CaCl}_2$  pada Lama Maturasi yang Berbeda.

Berdasarkan gambar 1, tampak bahwa rata-rata susut masak otot paha ayam petelur afkiran lebih rendah dengan menginjeksikan  $\text{CaCl}_2$  pada berbagai lama maturasi dibandingkan dengan tanpa injeksi  $\text{CaCl}_2$ . Hal ini berarti bahwa  $\text{CaCl}_2$  dapat mempertahankan atau mengurangi keluarnya air dari otot pada saat pemasakan, dimana dapat dimungkinkan karena  $\text{CaCl}_2$  merangsang sistem proteolitik (Wulf, Morgan, Tatun dan Smith, 1996).

Persentase susut masak yang rendah berarti air yang dikeluarkan dari otot tersebut pada saat pemasakan adalah sedikit, sehingga kehilangan berat daging pada saat pemasakan semakin sedikit pula. Bouton dkk dalam Kisworo 1988

mengemukakan bahwa daging yang berkualitas baik, persentase kehilangan berat daging pada waktu dimasak lebih kecil.

Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa injeksi  $\text{CaCl}_2$  dapat mempertahankan dan atau memperbaiki kualitas daging.

Lama maturasi yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rata-rata prosentase susut masak. Namun demikian, pada tabel 1. tampak bahwa *M. Biceps femoris* ayam petelur afkir yang tidak dilayukan (lama maturasi 0 hari) menghasilkan kualitas daging terbaik, yang ditunjukkan dengan nilai susut masak yang terendah (27,06%). Pada tabel 1, dengan meningkatnya lama maturasi diikuti dengan peningkatan prosentase susut masak.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara injeksi  $\text{CaCl}_2$  dengan lama maturasi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rata-rata prosentase susut masak *M. Biceps femoris* ayam petelur afkir.

### **Daya Putus**

Rata-rata daya putus *M. Biceps femoris* ayam petelur dengan injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan tanpa injeksi  $\text{CaCl}_2$  pada lama maturasi yang berbeda, dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini :

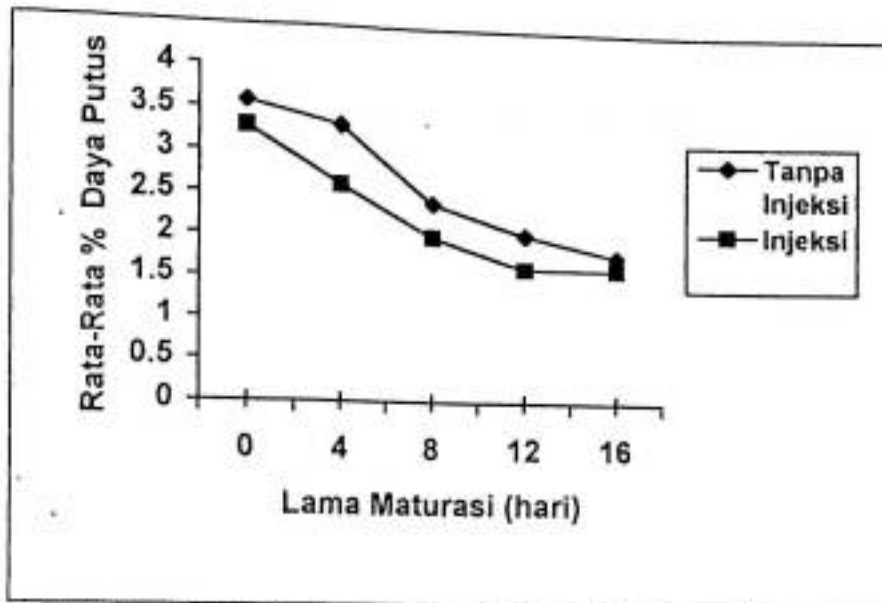
Tabel 2. Rata-Rata Daya Putus *M. Biceps Femoris* Ayam Petelur Akhir dengan Injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan Tanpa Injeksi  $\text{CaCl}_2$  pada Lama Maturasi yang Berbeda.

Perlakuan Faktor A	Lama Maturasi ( Faktor B )					Jumlah
	0 Hari	4 Hari	8 Hari	12 Hari	16 Hari	
Tanpa Injeksi $\text{CaCl}_2$	3,58	3,32	2,41	2,04	1,80	2,63
Injeksi $\text{CaCl}_2$	3,29	2,61	2,00	1,63	1,64	2,24

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa daya putus *M.Biceps femoris* tidak dipengaruhi ( $P > 0,05$ ) oleh injeksi dan tanpa injeksi  $\text{CaCl}_2$ . Hasil penelitian tersebut tidak sejalan dengan pernyataan Koochmarai, et. al. (1989), bahwa ion kalsium dapat bekerja untuk mengaktifkan enzim proteolitik sehingga memungkinkan pemecahan serabut miofibril otot yang memungkinkan otot menjadi lebih empuk. Namun lama maturasi yang berbeda memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap daya putus *M.Biceps femoris* ayam petelur akhir.

Uji beda nyata terkecil memperlihatkan bahwa daya putus *M.Biceps femoris* berbeda nyata lebih rendah ( $P < 0,05$ ) dengan memberikan perlakuan pelayuan atau lama maturasi selama 16 hari dibandingkan dengan tidak memberikan perlakuan pelayuan atau maturasi, sedangkan lama maturasi antara 0 vs 4 vs 8 vs 12 hari, begitu pula lama maturasi antara 12 vs 16 hari, tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata.

Pada gambar 2 tampak bahwa daya putus *M.Biceps femoris* cenderung semakin menurun dengan meningkatnya lama maturasi.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Daya Putus *M. Biceps femoris* Ayam Petelur Afkir dengan Injeksi  $\text{CaCl}_2$  dan Tanpa Injeksi  $\text{CaCl}_2$  pada Lama Maturasi yang Berbeda

Kecenderungan menurunnya daya putus daging dengan meningkatnya lama maturasi, memperlihatkan bahwa daging yang disimpan / dilayukan beberapa hari sebelum diolah lebih lanjut akan meningkatkan keempukan daging tersebut. Hal ini dapat disebabkan oleh terjadinya pemecahan serabut miofibril pada otot tersebut selama proses maturasi berlangsung (Soeparno, 1992).

Pada gambar 2 tampak bahwa lama maturasi 12 – 16 hari menghasilkan keempukan daging yang baik, yang ditunjukkan dengan nilai daya putus terendah. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian dilaporkan Dumont ( 1952 ) dalam Abustam (1993), bahwa perbaikan keempukan daging dapat dicapai hingga hari ke- 15 penyimpanan.



Interaksi antara injeksi  $\text{CaCl}_2$  dengan lama maturasi yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rata-rata daya putus *M. Biceps femoris* ayam petelur afkir.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa susut masak dan daya putus *M. Biceps femoris* ayam afkir tidak dipengaruhi ( $P > 0,05$ ) oleh interaksi antara injeksi  $\text{CaCl}_2$  dengan lama maturasi berbeda.

Injeksi  $\text{CaCl}_2$ , secara nyata ( $P < 0,05$ ) dapat mengurangi susut masak dan lama maturasi menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap daya putus daging, dimana daya putus daging cenderung menurun dengan meningkatnya lama maturasi.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan bahwa sebelum pemotongan, sebaiknya diinjeksi dengan  $\text{CaCl}_2$  serta perlunya pelayuan/maturasi daging hingga 12 – 16 hari setelah pemotongan untuk meningkatkan keempukannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 1990. Penanganan Pascapanen Komoditi Ternak Daging. Bulletin Peternakan dan Perikanan. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Abustam, E. 1993. Peranan Maturasi (Aging) terhadap mutu daging sapi Bali yang dipelihara intensif dan dengan penggemukan. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Anonim, 1995. Bisnis Peternakan Ayam dan Telur, Jakarta.
- Calkins, C. R. and S. C. Seidemen, 1998. Relationship Among Calcium Dependent Protease, Calpains B and H, Meat tenderness and response of Muscle to Anging. *J. Anim. Sci.* 66 : 1186 – 1192.
- Dransfield, E. 1985. Food enzim in Eristol. The AVI Publishing Company, Amsterdam, Oxford, New York
- Etherington, E. 1984. The Contribution of Proteolytic Enzymes to Postmortem Change in Muscle.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi, Armico, Bandung.
- Hakim dan Kisworo. 1991. Beberapa teknik pengempukan daging. Dalam *Oryza Majalah Universitas Mataram*. Volume : XVI, Nomor : 31, Juli 1991.
- Kisworo, D. dan Bulkairi. 1988. Keempukan buatan pada daging ayam kampung. Dalam *Oryza Majalah Universitas Mataram*. Volume : XIII, Nomor : 31, Juli 1988.
- Koohmaraie, M., 1989. Acceleration of postmortem tenderization in ovine carcasses through infusion of calcium chloride : Effect of concentration and ionic strength. *J. Anim. Sci* 67 : 934 – 942.
- McFarlane, B. J., and J. A. Unruh. 1996. Effects of blast chilling and postmortem calcium chloride injection on tenderness of pork longissimus muscle. *J. Anim. Sci.* 74 : 1842 - 1845
- Sochadji, 1994. Membangun Peternakan Tangguh. Proses internalisasi pengabdian tugas ke inovasi instrumen sistem pembangunan peternakan tangguh. Orasi Ilmiah. Univerista Padjdjaran, Bandung.

- Soeparno, 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta.
- Wello, B. 1986. Produksi Sapi Potong. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang.
- Wheeler, T.L., 1997. Effect of Postmortem Time and Posinjection Aging Time in Calcium - Activated Process in Beef, J. Anim, Sci 75 : 2652 - 2660.
- Winarno, F.G. 1993. Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wulf, D. M., J.B. Morgan., J.D. Tatum and G.C. Smith. 1996. Effect of Animal Age, Marbling Score, Capalstatin Activity, Subprimal cut, calcium injection and Degree of Doneness on The Palatability of Steak from limopusin Sterrs. J. Anim. Sci 74 : 569 - 575.