



**KEEMPUKAN DAN SUSUT MASAK OTOT DADA DAN PAHA
ITIK PETELUR AFKIR YANG DIBERI GETAH PEPAYA DARI
BAGIAN TANAMAN YANG BERBEDA**

SKRIPSI

**OLEH
A. MURSIDAH. B**

PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	28-7-03
Asal Dari	Peternak
Banyaknya	1 (Foto)
Harga	-
No. Inventaris	030728.071
No. Klas	15873



**JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003**



**KEEMPUKAN DAN SUSUT MASAK OTOT DADA DAN PAHA
ITIK PETELUR AFKIR YANG DIBERI GETAH PEPAYA DARI
BAGIAN TANAMAN YANG BERBEDA**

**OLEH
A. MURSIDAH. B**

**Skripsi Sebagai Salah satu syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana
Pada
Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003**

Judul : Keempukan dan susut Masak Otot Dada dan Paha Itik
Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya dari Bagian
Tanaman yang Berbeda.

Nama : A. Mursidah. B

No. Pokok : I 111 98 013

Skripsi Telah Diperiksa
Dan Disetujui Oleh :



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



Dr. Ir Rr. Sri Rachma Aprilita, B.M.Sc
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



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



Dr. Ir Lellah Rahim, M.Sc
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 16 Juni 2003

ABSTRACT

A. Mursidah B. The Tenderness and Cooking loss of Chest and Thigh Muscles Of Aged Layer Duck Treated with The Gum Taken from Different Parts of Papaya Tree (*Carica papaya*) (under guidance by supervision of **Effendi Abustam** and **Rr. Sri Rachma Aprilita Bugiwati** as co supervisor).

Papain contained in the gum of papayas trunk, leaf, and fruit (*Carica Papaya*) is a proteolytic enzyme. It is usually used as tendernizer of tough meat. Using papaya gum taken from different parts of plant will product different qualities of tenderness of the meat. The quality and quantity of the papaya fruit gum are better compared to that of the trunk and leaf. The research aimed to see the effect of the proteolytic enzyme contained in the gum tapped from the trunk, leaf and fruit on the tenderness and cooking loss of the chest and thigh muscules of aged layer duck

This research was conducted at the Laboratory of Technology of Animal Product of the faculty of Animal Husbandry, Hasanuddin University, Makassar, from March to April 2003.

Materials used were three layer duck aged of the three years age. Chest and thigh muscle of the animal were used to evaluate the effects of papaya gum collectid from the trunk, leaf and fruit on the tenderness and cooking loss.

This research was conducted in accordance with Complete by Random in Design (CRD) of a factorial experiment of 2 x 3 factors with based on(CRD). In accordance with the proceduren of ANOVA.

The results indicated that the muscle types showed no significant effects on the tenderness but the cooking loss was significant effect ($P < 0.5$). The gum produced for the different pants of papaya tree influenced the tenderness and cooking loss. There was in influenced effects beetwen different muscler and gums.

It in concluded that the chest and thigh muscles of aged layer duck treated with papaya gum tapped from the fruit were more tender than that of those treated with the gum the trunk and leaf. Chest and thigh muscles treated with fruit gum resulted in a higher cooking loss than that of those treated with gum of the trunk and leaf.

Therefore, better tenderness and cooking loss of the chest and thigh muscles of aged layer duck resulted from using papaya gum from the fruit than that from the trunk and leaf.

RINGKASAN

A. Mursidah B. Keempukan dan Susut Masak Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya Berasal dari Bagian Tanaman yang Berbeda (Di bawah Bimbingan : **Effendi Abustam** sebagai Pembimbing Utama dan **Rr. Sri Rachma Aprilita Bugiwati** sebagai Pembimbing Anggota).

Papain dalam getah dari batang, daun dan buah tanaman pepaya (*Carica papaya*) merupakan salah satu enzim proteolitik. Papain merupakan pengempuk daging. Perbedaan pengambilan getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda akan memberikan perbedaan kualitas berupa keempukan daging yang berbeda. Kualitas dan kuantitas getah dari buah pepaya lebih baik dibandingkan getah dari batang dan daunnya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh enzim proteolitik yang terdapat dalam getah pepaya berasal dari batang, daun dan buahnya terhadap keempukan dan susut masak otot dada dan paha itik petelur afkir.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar pada bulan Maret sampai April 2003.

Materi yang digunakan adalah tiga ekor itik petelur afkir dengan umur tiga tahun. Untuk pengujian digunakan otot bagian dada, paha dan getah pepaya yang berasal batang, daun dan buah sebagai bahan pengempuk serta. Kriteria yang diukur adalah keempukan dan susut masak.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial 2 x 3 dengan pengulangan sebanyak tiga kali serta data yang diperoleh diolah dengan analisis ragam.

Hasil analisis ragam dan pembahasan menunjukkan bahwa jenis otot itik petelur afkir tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap keempukan dan menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap susut masak. Namun pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) baik terhadap keempukan maupun susut masak. Sedangkan interaksi antara jenis otot dengan pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda adalah tidak berpengaruh nyata.

Disimpulkan bahwa otot dada dan paha itik petelur afkir dengan pemberian getah pepaya berasal dari buah lebih empuk daripada getah batang dan daun. Pada otot dada dan paha dengan pemberian getah buah menghasilkan susut masak yang lebih tinggi dibanding getah batang dan daun.

Dengan demikian keempukan dan susut masak yang baik pada otot dada dan paha itik petelur afkir pada pemberian getah pepaya berasal dari buah dibandingkan dengan getah batang dan daun.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan studi di Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Proses penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan arahan dari beberapa pihak. Untuk itu penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya dari lubuk hati yang dalam kepada :

1. Bapak Prof.Dr.Ir.M.S.Effendi Abustam,M.Sc sebagai pembimbing utama dan ibu Dr.Ir.Rr.Sri Rachma Aprilita Bugiwati,M.Sc sebagai pembimbing anggota atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr.Ir.H.Basit Wello,M.Sc selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Bapak Dr.Ir.Lellah Rahim, M.Sc selaku Ketua Jurusan Produksi Ternak, beserta segenap dosen dan pegawai yang berperan dalam proses perkuliahan.
3. Bapak Dr.Ir.Lellah Rahim, M.Sc selaku penasehat akademik selama penulis menjadi mahasiwa di Universitas Hasanuddin, Makassar.
4. Ayahanda H.Andi Baso Tadang dan ibunda tercinta Hj.Andi Faridah Alwi, atas segala limpahan kasih sayang dan pengorbanan yang tiada tara baik moril maupun material sehingga penulis dapat mengecap pendidikan sampai kejenjang perguruan tinggi dan akhirnya bisa meraih gelar kesarjanaan.

5. Kakanda tercinta A.Basnawan dan Hj.Herlina, A.Mujahidah AMG dan Adam serta Adikku A.Kahfiani, A.Fadli dan Indo Unga, A.Wakiah dan A.Multazan atas segala bantuan dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
6. Rekan-rekan Formasi 98 : Mey Angraeni Tamal S.Pt., St. Zahia, St Hariawati, Susannawati, A.Megawati, Lince Lalang, Mariati, Raadiyah, Alimin Tandaha, A.Rahcmat Amirullah, A.Rahcmat Fauzi, Makbul, Awaluddin, Anik Safitri, Sahiruddin, Azakkarnaim, Usman, Anita, Saidah, M.Emil, Sukma R.S, Hasan Syarif, A. Nusriadi, Safariadi, Paskalis dll yang tidak dapat disebut namanya satu persatu atas segala kerjasamanya selama studi
7. Kakanda Kompak 96 : Laode Yama S.Pt, A.Amirullah S.Pt, Anwar S.Pt, dan Khalit S.Pt atas segala bantuannya dan kakanda Gempar 97 : Hasrat, Lisma Rangkapan S.Pt, Amrin Badi dan Karman Kadir S.Pt atas segala bantuannya.
8. Kak Muh.Irfan. S.Pt, M.P., Yusnaini.S.Pt, M.P., Muh.Hatta S.Pt dan A.Musyawir S.Pt atas segala dukungannya.
9. Teman-temanku Maimuna Talaohu S.Pt, St.Hasanah S.Pt, Andi Irmawati, Samsuryah, Hasri, Tagwa, Umar, Agus dan Tia atas segala dukungannya.
10. Terkhusus untuk teman pondokan : A.Muddaria, Rasdiana, Sukmawati S.Hut, Yulianti, Erli Ramayani, Hj.Nuwaera, Mutmainna dan Sri Sunartini atas segala bantuannya.

Makassar, Juni 2003

A.Mursidah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Tinjauan Umum Daging Itik.....	3
Kualitas Daging.....	4
Getah Pepaya.....	5
Keempukan.....	6
Susut Masak.....	7
METODE PENELITIAN.....	10
Waktu dan Tempat.....	10
Materi Penelitian.....	10
Metode Penelitian.....	10
Analisis Data.....	14

HASIL DAN PEMBAHASAN	16
Keempukan Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir.....	16
a. Pengaruh Jenis Otot terhadap Keempukan Daging.....	17
b. Pengaruh Pemberian Getah Pepaya dari Bagian Tanaman	
yang Berbeda terhadap Keempukan.....	17
c. Pengaruh Interaksi antara Jenis Otot dengan Pemberian Getah	
Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda	18
Susut Masak Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir.....	20
a. Pengaruh Jenis Otot terhadap Susut Masak.....	21
b. Pengaruh Pemberian Getah Pepaya dari Bagian Tanaman	
yang Berbeda terhadap Susut Masak	22
c. Interaksi antara Jenis Otot dengan Pemberian Getah Pepaya dari	
Bagian Tanaman yang Berbeda.....	23
KESIMPULAN DAN SARAN	25
Kesimpulan	25
Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Nilai Rata-rata Daya Putus Daging Otot Dada dan Paha itik Petelur Diberi getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda.....	16
2.	Nilai Rata-rata Susut Masak Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Bebeda...	20

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Keempukan Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda	19
2.	Susut Masak Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda	23

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil Perhitungan Keempukan Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda	28
2.	Analisis Ragam Keempukan Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda	32
3.	Hasil Uji BNT Pemberian Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda Terhadap Keempukan Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir	33
4.	Hasil Perhitungan Susut Masak Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Pemberian Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda	34
5.	Analisis Ragam Susut Masak Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda	38
6.	Hasil Uji BNT Jenis Otot terhadap Susut Masak Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir	39
7.	Hasil Uji BNT Pemberian Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda terhadap Susut Masak Itik Petelur Afkir	40

PENDAHULUAN

Daging adalah salah satu produk peternakan yang merupakan komoditi paling besar permintaannya dan selalu menunjukkan kecenderungan terus meningkat setiap tahun. Hal ini disebabkan karena adanya kesadaran masyarakat akan pentingnya protein hewani yang berasal dari daging. Zat-zat yang terdapat di dalam daging yaitu protein 19-22%, lemak 2,5%, karbohidrat 1,2%, air 75%, dan 1,5% substansi non protein (Lawrie, 1991).

Dewasa ini terjadi penurunan penyediaan dan kualitas daging ruminansia maupun non ruminansia, dengan demikian diperlukan penyediaan daging alternatif untuk mencukupi kebutuhan manusia. Salah satu potensi yang cukup besar adalah tersedianya daging itik afkir dari itik petelur. Berdasarkan data statistik peternakan Direktorat Jendral Bina Produksi Peternakan Departemen Pertanian 2001, populasi itik di Indonesia pada tahun 2001 sekitar 29.900.000 ekor. Data statistik menunjukkan bahwa jumlah daging itik potongan pada tahun 2001 adalah 13.689.000 kg, bila berat badan seekor itik berkisar 1,5 kg maka jumlah itik yang dipotong selama tahun 2001 adalah sekitar 13.689.000 kg : 1,5 kg/ekor = 9.126.000 ekor.

Daging itik petelur afkir umumnya memiliki tekstur daging yang kasar dan alot karena umur yang telah tua sehingga telah mengalami perubahan struktur jaringan otot. Penggunaan enzim protease atau penambahan bahan lain untuk mengaktifkan enzim protease alami dalam usaha pengempukan

daging merupakan cara untuk memperbaiki tekstur daging, sehingga kualitas daging menjadi meningkat.

Papain dalam getah dari batang, daun dan buah tanaman pepaya (*Carica papaya*) merupakan salah satu enzim proteolitik. Perbedaan pengambilan getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda akan memberikan perbedaan kualitas berupa keempukan daging yang berbeda. Kualitas dan kuantitas getah dari buah pepaya lebih baik dibandingkan getah dari batang dan daunnya (Padmawati, 2002). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perbedaan kualitas getah pepaya berasal dari bagian tanaman yang berbeda terhadap keempukan dan susut masak otot dada dan paha itik petelur afkir.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh enzim proteolitik yang terdapat dalam getah pepaya yang berasal dari batang, daun dan buahnya terhadap keempukan dan susut masak otot dada dan paha itik petelur afkir.

Kegunaan penelitian ini dapat memberikan tambahan informasi pada masyarakat mengenai perbedaan pengaruh getah pepaya dari batang, daun dan buah terhadap keempukan dan susut masak otot dada dan paha itik petelur afkir.



TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Daging Itik

Umumnya masyarakat Indonesia tidak menyukai daging itik karena mempunyai bau anyir. Tetapi bila pandai memasaknya maka rasa, warna maupun bentuknya akan menyerupai daging ayam kampung. Di Kabupaten Riau Kepulauan, beberapa peternak memelihara itik pedaging untuk keperluan masyarakat setempat, selain dikonsumsi dagingnya juga dipakai untuk persembahan pada acara keagamaan masyarakat cina (mayoritas) (Rasyaf,1982). Tujuan utama usaha peternakan itik adalah sebagai penghasil telur, sedangkan itik yang sudah tidak produktif lagi umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan sebagian besar masih dijual dalam bentuk hidup dengan harga yang murah (Srigandono, 1996).

Banyak anggapan bahwa daging itik kualitasnya lebih inferior dibandingkan dengan daging ayam. Anggapan seperti ini pada dasarnya tidak tepat sekalipun ada kesan aroma yang lebih anyir. Namun hasil penelitian membuktikan bahwa zat-zat yang terkandung dalam daging itik hampir sama dengan daging ayam. Kandungan gizi daging itik afkir tidak jauh berbeda dengan kandungan gizi ayam broiler. Lebih lanjut Setiyanto (1989) menyatakan bahwa kandungan gizi dari daging itik yang diambil dari bagian dada dan paha tanpa kulit tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok dari daging ayam broiler yang diambil dari bagian yang sama. Persentase protein dalam daging itikpun cukup tinggi yaitu 21,4%, namun energinya lebih rendah yaitu 159 kkal/100gr (Srigandono, 1996). Daging itik afkir mengandung kadar air 77,99%, kadar lemak 1,00% dan kadar protein 20,38% sedangkan ayam

daging broiler mengandung kadar air 73,54% , kadar lemak 4,64% dan kadar protein 19,51%.

Kualitas Daging

Menurut Kauffman dan Marsah (1987) dalam Lukman (1996), definisi kualitas daging adalah ukuran dan ciri-ciri atau karakteristik daging yang dinilai oleh konsumen. Beberapa karakteristik kualitas daging yang penting dalam pengujian antara lain pH, daya ikat air, warna dan keempukan. Faktor kualitas daging yang diminakan terutama meliputi warna, keempukan dan tekstur, flavor (cita rasa), aroma (bau) dan kesan jus daging (*juiciness*). Disamping itu, susut masak (*cooking loss*) yaitu berat sampel daging yang hilang selama pemasakan atau pemanasan, retensi cairan dan pH daging ikut menentukan kualitas daging (Soeparno, 1994).

Klasifikasi kualitas karkas unggas didasarkan atas tingkat keempukan dagingnya. Kelas unggas sedang meliputi "stag" yaitu ayam jantan berumur kurang dari 40 minggu dan kalkun betina atau jantan berumur sekitar 48 minggu sampai 60 minggu. Kelas unggas sedang berumur relatif tua, kulit kasar dan kartilago sternalnya kurang fleksibel. Kelas unggas dewasa meliputi ayam dewasa, kalkun betina atau jantan dewasa, itik dewasa dan angsa dewasa. Kelas unggas ini memiliki daging yang alot, kulit kasar dan kartilago sternalnya keras. Kelas unggas empuk meliputi ayam broiler umur 4-5 minggu, kalkun umur 12-16 minggu dan itik jantan atau betina umurnya kurang dari 8 minggu. Kelas karkas unggas yang dagingnya empuk dapat dibedakan berdasarkan spesies, berat karkas dan jenis kelamin. Kelas

unggas ini memiliki daging karkas yang lunak, lentur, kulitnya bertekstur halus dan kartilago sternalnya fleksibel (Soeparno, 1994).

Getah Pepaya

Seluruh bagian tanaman yaitu batang, daun dan buah pepaya (*Carica papaya*) kecuali biji dan akar mengandung enzim pemecah protein atau proteolitik (kira-kira 10%) dan populer dikenal dengan sebutan papain (Padmawati, 2002). Buah merupakan penghasil getah yang terbanyak dan paling tinggi kualitasnya (Kalie, 1990). Sedang produksi papain dari buah bisa mencapai sekitar 440 kg/tl/hektar (Supiyatna, 2002). Enzim proteolitik banyak digunakan dalam berbagai kegiatan industri seperti industri farmasi sebagai obat, kosmetik, tekstil dan penyamakan kulit.

Rahayu dan Djajadiredia (1990) menyatakan bahwa tanaman pepaya mengandung banyak enzim papain yang dapat melunakkan daging. Hal ini dapat dilihat dengan banyaknya masyarakat menggunakan daun pepaya untuk melunakkan daging yang alot. Cara tradisional yang dilakukan adalah menumbuk daun pepaya dan hasil tumbukannya digunakan untuk membungkus daging yang alot selama semalam sehingga pada hari berikutnya daging sudah cukup lunak untuk dikonsumsi (Harald, 2002). Selain itu dapat pula dilakukan dengan membungkus atau membaluti daging untuk beberapa saat dengan daun pepaya yang telah dicacah, kemudian daging tersebut dimasak. Daging yang kenyalpun dapat dimasak bersama buah pepaya (Winarno, 1983). Cara lain yang bisa dilakukan adalah merendam daging dengan larutan papain (Muljana, 1997).

Kualitas papain dari batang, daun dan buah dalam mengempukkan daging berbeda. Kualitas papain dapat diketahui dengan metode penggumpalan susu yang dikenal dengan satuan Milk Clotting Units (MCU). Papain dari buah memiliki aktivitas proteolitik sekitar 400 MCU/gr sementara aktivitas proteolitik dari batang dan daun sekitar 200 MCU/gr. Dengan demikian kualitas dan kuantitas papain yang paling baik adalah dari buah pepaya (Supiyatna, 2002).

Enzim papain mampu melarutkan dan mendegradasi elastin dan kolagen. Enzim papain juga menyerang protein serabut otot, sehingga terpecah menjadi peptida yang pecah lagi menjadi asam amino yang lebih sederhana (Kramlick dkk., 1973 dalam Bulkaini dan Kisworo, 1988).

Keempukan Daging

Komponen daging adalah jaringan ikat, serabut otot dan lemak (Lukman, 1996). Menurut Gaman dan Sherrington (1994) bahwa keempukan daging tergantung pada ukuran serat, jumlah jaringan ikat, kegiatan hewan sebelum mati dan lama penggantungan daging. Bouton *et al.*, (1971) dalam Soeparno (1994) menyatakan bahwa keempukan daging ditentukan oleh banyak faktor antara lain struktur miofibril dan sruktur kontraktil, kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan silang dan daya ikat air oleh protein serta jus daging. Abustam (1990) menyatakan pula bahwa miofibril mengalami degradasi oleh enzim protease, sedang jaringan ikat hampir tidak mengalami perubahan /degradasi selama maturasi daging.

Forrest *et al.*, (1975) menyatakan bahwa keempukan daging bervariasi diantara jenis otot. Jumlah jaringan ikat dalam otot mempengaruhi tekstur daging. Otot yang

lebih banyak bergerak selama masih hidup, seperti otot paha teksturnya terlihat kasar, sedangkan otot yang kurang bergerak teksturnya terlihat lebih halus. Hal ini berperan dalam aktivitas otot. Otot yang teksturnya kasar kurang empuk dibanding dengan otot yang teksturnya halus. Tekstur yang kasar biasanya dijumpai pada hewan tua (Natasasmita dkk., 1987). Ternak yang dipotong pada umur tua dagingnya alot dibandingkan dengan ternak yang dipotong muda (Swatland, 1984 dalam Bulkaini, 2001).

Kadir (2002) menyatakan bahwa pemberian getah pepaya pada level 1,5% dan level 3% dengan perendaman satu jam dapat meningkatkan keempukan daging paha ayam petelur afkir. Hal ini membuktikan bahwa tanpa pemberian getah pepaya nilai keempukan 39,63% sedangkan getah pepaya pada level 1,5% dan 3% menunjukkan tingkat perbaikan keempukan adalah berturut-turut 63,34% dan 69,78%. Nilai rata-rata daya putus daging pada pemasakan berturut-turut 30 menit, 60 menit dan 90 menit yaitu $4,87 \text{ kg/cm}^2$, $3,74 \text{ kg/cm}^2$ dan $3,04 \text{ kg/cm}^2$. Ini berarti bahwa semakin lama daging paha ayam petelur afkir dimasak, maka daging tersebut semakin empuk. Lebih lanjut Idris (2002) menyatakan bahwa nilai keempukan daging dada itik petelur afkir akan semakin meningkat seiring dengan lamanya pemasakan dimana penggunaan getah pepaya pada level 1,5% dan level 3%. Nilai keempukan daging tanpa pemberian getah pepaya 13,8% sedangkan getah pepaya pada level 1,5% dan 3% menunjukkan tingkat perbaikan keempukan adalah berturut-turut 11,48% dan 9,27%. Nilai rata-rata daya putus daging pada lama pemasakan berturut-turut 30 menit, 60 menit dan 90 menit yaitu $12,89 \text{ kg/cm}^2$, $11,37 \text{ kg/cm}^2$ dan $10,29 \text{ kg/cm}^2$.



Susut Masak

Menurut Kadir (2002) bahwa semakin tinggi level getah pepaya dapat meningkatkan nilai susut masak daging paha ayam petelur afkir. Hal ini terbukti dari hasil penelitian bahwa pada level getah pepaya 1,5% nilai susut masaknya 63,34% dan level getah 3% nilai susut masaknya 69,78%. Sedangkan untuk persentase susut masak pada lama pemasakan berturut-turut 30 menit, 60 menit dan 90 menit yaitu 51,50%, 57,61% dan 63,64%. Untuk mendapatkan daging itik petelur afkir yang empuk sebaiknya diberi level getah pepaya 1,5% dan level getah pepaya 3% dengan lama perendaman satu jam dan lama pemasakan 30 menit sampai 90 menit. Pemasakan selama 30 menit berbeda nyata dengan pemasakan 60 menit dan 90 menit. Hal ini menunjukkan bahwa pemasakan daging selama 60 menit dan 90 menit dapat meningkatkan nilai susut masak daging paha petelur afkir. Lebih lanjut Idris (2002) menyatakan bahwa susut masak daging itik petelur afkir semakin meningkat pada pemberian level getah pepaya dengan meningkatnya lama pemasakan. Pada level getah pepaya 1,5% nilai susut masaknya 44,77% dan level getah pepaya 3% nilai susut masaknya 53,86%. Sedangkan persentase susut masak pada lama pemasakan berturut-turut 30 menit, 60 menit dan 90 menit yaitu 41,69%, 43,86% dan 47,66%.

Menurut Bulkaini (2001) bahwa daging setelah direndam dalam ekstrak enzim papain dapat meningkatkan kemampuan protein fibrous untuk menahan cairan daging yang ada di dalam otot. Hal ini terbukti dari hasil penelitian bahwa susut masak daging itik betina afkir setelah direndam dalam ekstrak papain (49,61%) berada dalam kisaran normal susut masak daging yaitu 1,5 % – 54,5 %. Tingginya daya ikat air daging itik betina afkir setelah direndam dalam ekstrak papain juga

disebabkan karena pH daging berada diatas pH titik isoelektrik protein daging yaitu 5,0-5,1. Soeparno (1994) menyatakan pada pH yang lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik protein daging menyebabkan daya ikat air meningkat.

Besarnya susut masak dapat digunakan untuk mengestimasi jumlah jus dalam daging masak. Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan susut masak yang lebih tinggi, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit (Soeparno, 1994).

Sebagian besar air dalam daging ada pada miofibril yaitu antara filamen. Menurut Offer dkk., (1983) dan Lawrie (1985) dalam Wahyuni (1998) bahwa perebusan daging pada suhu 64°C-90°C mengakibatkan jaringan epimisium, perimisium dan endomesium serta akhirnya miofibril jadi menyusut sehingga mengakibatkan keluarnya cairan daging (*cooking loss*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2003 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga ekor itik Jawa petelur afkir (*Anas javanica*) dengan umur saat pemotongan yang relatif sama yaitu umur tiga tahun. Untuk pengujian digunakan otot bagian dada dan paha, getah pepaya yang berasal batang, daun dan buah sebagai bahan pengempuk serta aquades.

Peralatan yang digunakan adalah timbangan analitik, kemasan (plastik), scalpel, gunting, alat processing, termometer, CD *Shear Force*, kertas isap (tissue), oven, kertas label, dan penangas air (*Water bath*).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial 2 x 3 dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Jenis perlakuannya adalah :

Faktor A : Jenis otot

A₁ : Otot Dada

A₂ : Otot Paha

Faktor B : Pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda

B₁ : Dari batang

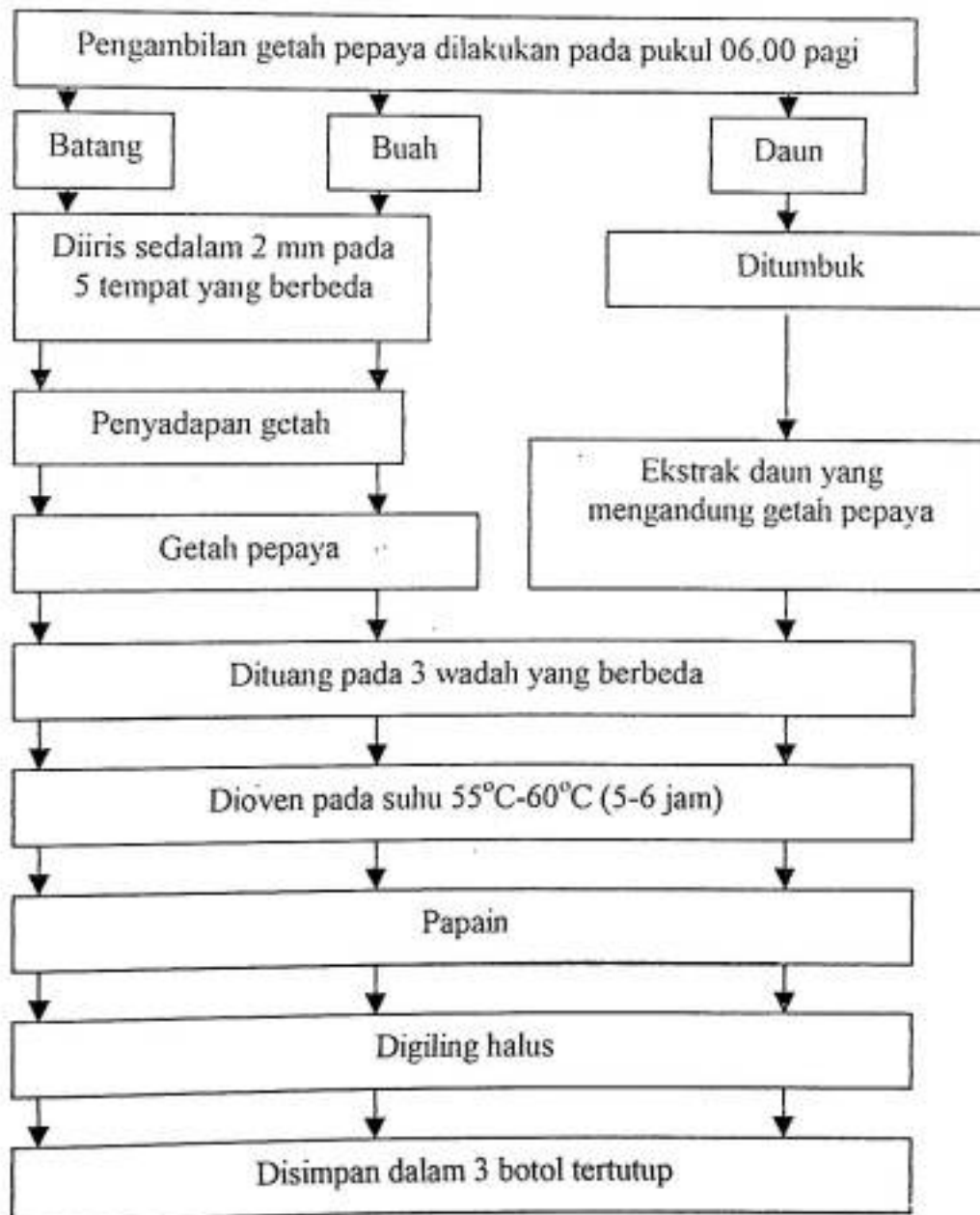
B₂ : Dari daun

B₃ : Dari buah

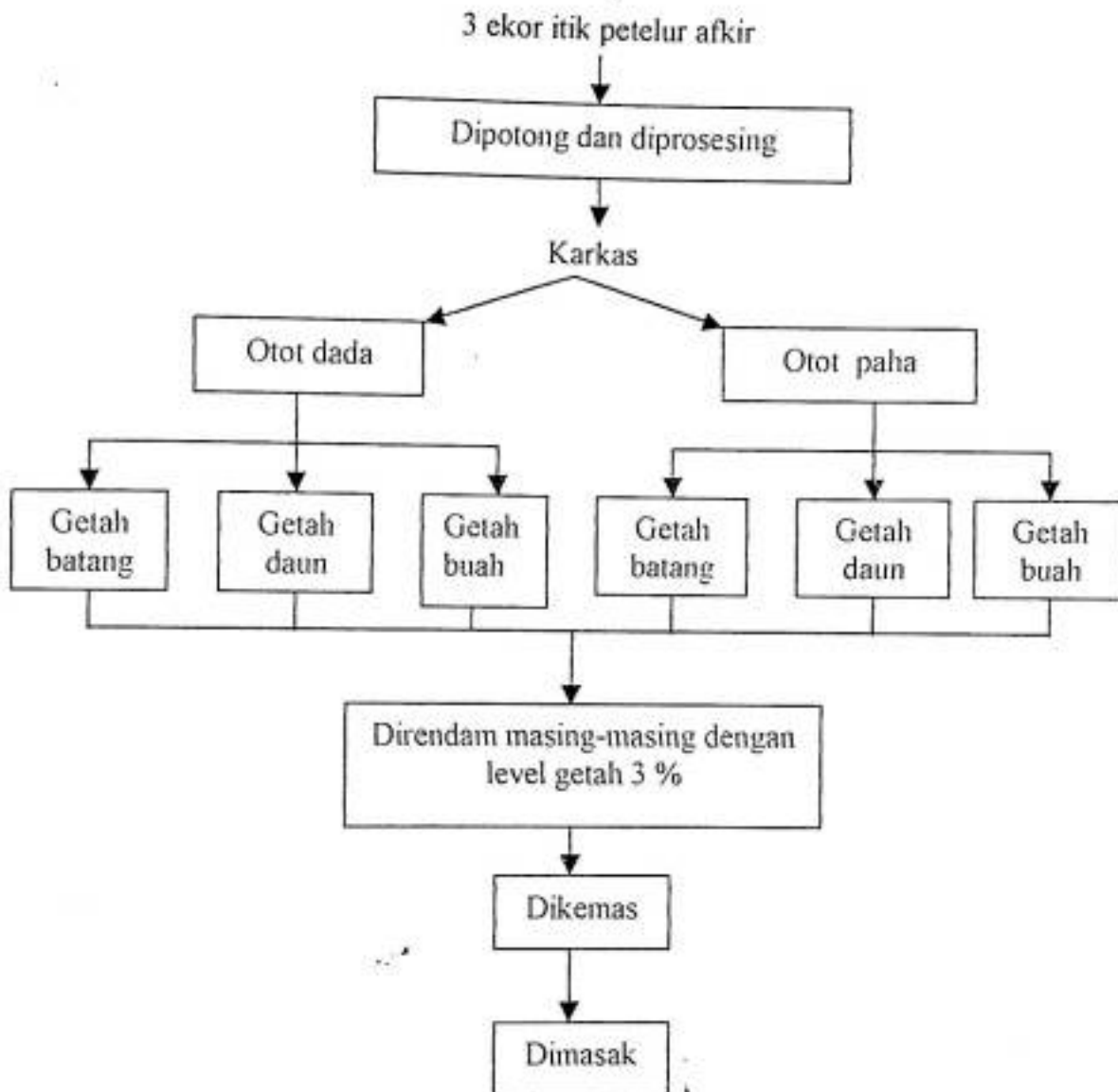
Penelitian ini akan dilaksanakan melalui beberapa tahap yaitu :

a. Penyiapan Sampel

1. Proses pengolahan getah pepaya yaitu :



2. Perlakuan pada daging yaitu :



b. Metode Pemasakan

Metode pemasakan sampel dilakukan dengan menggunakan metode Bouton et al., (1976) dalam Soeparno (1994), yaitu :

- Air dipanaskan dalam penangas dengan suhu 70°C.
- Setiap sampel di dalam kantong plastik harus tercelup; sampel dihindarkan dari kontak langsung dengan air penangas
- Pemasakan tersebut dilakukan selama satu jam kemudian didinginkan.

c. Peubah yang diamati

1. Pengujian Susut Masak (*Cooking loss*)

Susut masak daging yaitu perbedaan antara bobot daging sebelum dan sesudah dimasak yang dinyatakan dalam persentase. Pengukuran susut masak dilakukan dengan menggunakan metode Bouton *et al.*, (1976) dalam Soeparno (1994), yaitu :

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

2. Pengukuran keempukan daging

Pengukuran keempukan daging dilakukan dengan menggunakan metode Creuzot dan Dumont (1983) dalam Abustam (1993). Data keempukan daging diperoleh dengan pengukuran Creuzot-Dumont (CD)-*shear force*, yang memperlihatkan hasil pengukuran daya putus daging yang dinyatakan dalam kg/cm^2 .



Prosedur kerja pengukuran keempukan daging adalah sebagai berikut

- Sampel yang telah dimasak dipotong dengan panjang satu cm dari 0,635 cm.
- Sampel dimasukkan ke dalam lubang CD-Shear Force, kemudian dipotong dengan posisi tegak lurus dengan serat daging.

Nilai skala CD-Shear Force kemudian dimasukkan dalam rumus untuk menghitung daya putus daging sebagai berikut :

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

Keterangan :

A = Nilai daya putus daging (kg/cm^2)

A'' = Tenaga yang digunakan (kg)

r = Jari-jari pada lubang CD-Shear Force (0,635 cm)

π = 3,14

Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara sidik ragam dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x3 dengan tiga kali ulangan.

Metode statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} ;$$

$$i = 1,2 \quad ; \quad j = 1,2,3 \quad ; \quad k = 1,2,3$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Respon karena pengaruh jenis otot ke-i dan pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda ke-j pada ulangan ke-k

μ = Rataan umum pengamatan

α_i = Pengaruh jenis itik ke-i terhadap keempukan dan susut masak

β_j = Pengaruh pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda taraf ke-j terhadap keempukan dan susut masak.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi jenis otot ke-i dan pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda taraf ke-j terhadap keempukan dan susut masak.

ϵ_{ijk} = Galat

Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, selanjutnya diuji dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Gaspersz, 1994.) dalam rumus sebagai berikut :

$$BNT_{\alpha} = t_{\alpha} (2s^2/r)^{1/2}$$

Keterangan :

: BNT = Nilai beda nyata terkecil

t = Nilai yang diperoleh dari tabel pada taraf nyata α

α = Nilai penunjukkan tabel (0,01 atau 0,05)

s^2 = Nilai kuadrat tengah galat (KTG)

r = Jumlah ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keempukan Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir

Keempukan merupakan salah satu faktor penting dalam kualitas daging dan dapat diketahui dengan pengukuran daya putus daging (kg/cm^2). Hasil penelitian nilai daya putus daging otot dada dan paha itik petelur afkir yang diberi getah pepaya berasal dari bagian tanaman yang berbeda yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Daya Putus Daging (kg/cm^2) Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya Berasal dari Bagian Tanaman yang Berbeda.

Perlakuan	Otot		Rata-rata
	Dada	Paha	
Getah batang	2,65	3,01	2,83 ^b
Getah daun	3,36	3,82	3,59 ^a
Getah buah	1,99	2,41	2,20 ^c
Rata-rata	2,67 ^a	3,08 ^a	

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

Tabel 1. memperlihatkan bahwa nilai daya putus daging otot dada itik petelur afkir lebih rendah daripada otot paha namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan nilai daya putus daging yang diberi getah pepaya yang berasal dari bagian batang menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap getah daun dan getah buah. Begitupula dengan getah daun menunjukkan perbedaan yang

sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap getah buah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

a. Pengaruh Jenis Otot Itik Petelur Afkir terhadap Keempukan Daging

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa jenis otot tidak berpengaruh nyata terhadap keempukan itik petelur afkir. Tabel 1. menunjukkan bahwa otot dada menghasilkan nilai daya putus daging yang lebih rendah dibandingkan otot paha namun tidak menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap keempukaan. Diketahui bahwa otot dada lebih empuk daripada otot paha karena kandungan jaringan ikatnya yang lebih sedikit daripada otot paha. Tetapi pada proses pemasakan jenis otot memberikan keempukan yang baik pada otot dada maupun otot paha. Hal ini disebabkan karena adanya respon dari getah pepaya yang bekerja secara efektif sehingga menyebabkan otot yang keras menjadi empuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Rasyaf (1997) menyatakan bahwa enzim papain dari getah pepaya menghancurkan dinding serat daging yang terbungkus serat-serat liat (keras) sehingga daging menjadi empuk.

b. Pengaruh Pemberian Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda terhadap Keempukan

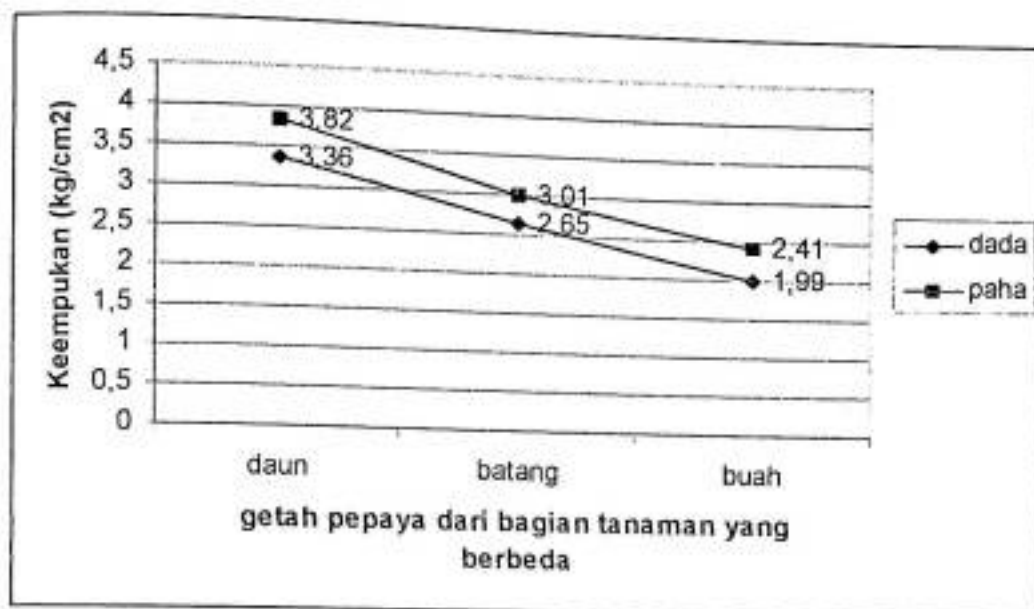
Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 2) bahwa pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap keempukan jenis otot itik petelur afkir. Tabel 1. menunjukkan bahwa getah dari buah pepaya memberikan keempukan yang lebih baik dibanding getah dari batang dan daun pepaya. Ini berarti terdapat perbedaan kualitas papain dari buah, batang dan

daun. Hasil penelitian ini sejalan dengan Supiyatna (2002) yang menunjukkan bahwa papain dari buah memiliki aktivitas proteolitik sekitar 400 MCU/gr sementara aktivitas proteolitik dari batang dan daun sekitar 200 MCU/gr.

Uji (BNT) (Lampiran 3) memperlihatkan bahwa pemberian getah pepaya dari batang dan daun memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap keempukan. Begitupula dengan getah batang dan buah serta getah daun dan buah memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap keempukan. Perbaikan keempukan ini terjadi karena enzim papain yang terdapat dalam getah pepaya bekerja secara efektif sebagai pemisah ikatan miosin dan protein daging. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1983) menyatakan bahwa enzim papain bekerja untuk memisahkan meromiosin yang terdapat dalam protein daging menjadi subfragmen I dan subfragmen II pada suhu pemasakan.

c. Pengaruh Interaksi antara Jenis Otot dengan Pemberian Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda

Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara jenis otot dengan pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda terhadap keempukan itik petelur afkir tidak berpengaruh nyata (Lampiran 2). Hal ini membuktikan bahwa tidak ada hubungan antara jenis otot dengan pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda terhadap keempukan seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Keempukan Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya Dari Bagian Tanaman yang Berbeda.

Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa otot dada dan paha yang diberi getah pepaya dari daun memberikan keempukan yang tinggi dan menurun pada pemberian getah batang dan buah. Keempukan yang terbaik pada otot dada berturut-turut pada pemberian getah buah, batang dan daun yaitu 1,99 kg/cm², 2,65 kg/cm² dan 3,36 kg/cm². Ini berarti bahwa getah buah memiliki aktivitas proteolitik yang lebih tinggi dibanding getah batang dan daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Supiyatna (2002) menyatakan bahwa aktivitas proteolitik getah buah lebih tinggi dibanding getah batang dan buah.

Susut Masak Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir

Susut masak adalah berat yang hilang atau penyusutan sampel daging selama pemasakan yang sering disebut "Cooking loss". Berdasarkan data yang diperoleh nilai rata-rata susut masak (%) otot dada dan paha itik petelur afkir yang diberi getah pepaya berasal dari bagian tanaman yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Susut Masak (%) Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya Berasal dari Bagian Tanaman yang Berbeda.

Perlakuan	Otot		Rata-rata**
	Dada	Paha	
Getah batang	35,33	39,55	37,44 ^a
Getah daun	28,22	33,77	30,99 ^b
Getah buah	36,77	38,77	37,77 ^a
Rata-rata*	33,41 ^a	37,36 ^b	

Keterangan : *) Huruf yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

***) Huruf yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Tabel 2. memperlihatkan bahwa nilai susut masak otot dada itik petelur afkir lebih rendah daripada otot paha sehingga menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Nilai susut masak otot yang diberi getah pepaya yang berasal dari bagian batang menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap getah daun namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap getah buah. Sedangkan getah daun menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap getah buah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

a. Pengaruh Jenis Otot terhadap Susut Masak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis otot berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap susut masak itik petelur afkir (Lampiran 5). Tabel 2. menunjukkan bahwa otot dada lebih rendah nilai susut masaknya dibandingkan dengan otot paha. Ini berarti bahwa otot dada mempunyai kualitas daging yang relatif baik daripada otot paha. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1994) menyatakan bahwa daging dengan nilai susut masak yang relatif rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan nilai susut masak yang relatif tinggi, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan sedikit.

Berdasarkan Tabel 2. diketahui bahwa nilai susut masak otot dada lebih rendah daripada otot paha. Ini berarti bahwa kandungan jus daging pada otot dada lebih tinggi daripada otot paha. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1994) menyatakan bahwa besarnya susut masak dapat dipergunakan untuk mengestimasi jumlah jus daging. Selain kandungan jus daging yang mempengaruhi susut masak pada daging adalah kapasitas menahan airnya. Semakin tinggi kapasitas menahan air, semakin rendah susut masaknya. Tingginya persentase susut masak otot paha menunjukkan rendahnya kapasitas menahan air dan rendahnya persentase susut masak otot dada akibat tingginya kapasitas menahan air. Hal ini sesuai dengan pendapat Kisworo dan Bulkaini (1988) menyatakan bahwa proses terjadinya penyusutan berat atau kehilangan berat daging pada waktu dimasak sebagai akibat menurunnya kapasitas menahan air (*Water Holding Capacity*).

Uji (BNT) (Lampiran 6) memperlihatkan bahwa antara jenis otot memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap susut masak, karena salah satu kandungan jus

dalam daging. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1994) bahwa kadar jus daging yang rendah dapat disebabkan oleh susut masak yang tinggi. Daging yang berkualitas baik secara relatif mengandung lebih banyak jus daripada daging berkualitas rendah dan lebih banyak mengandung lemak intramuskular.

b. Pengaruh Pemberian Getah Pepaya dari Bagian Tanaman yang Berbeda terhadap Susut Masak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap susut masak jenis otot itik petelur afkir (Lampiran 5). Tabel 2. menunjukkan bahwa perubahan berat susut masak yang lebih besar terjadi pada pemberian getah buah kemudian getah batang dan daun. Hal ini membuktikan bahwa getah pepaya meningkatkan jumlah air bebas pada jenis otot itik petelur afkir. Sejalan dengan pendapat Offer *et al.*, (1993) dan Lawrie (1985) dalam Wahyuni (1998) menyatakan bahwa perebusan daging pada suhu $64-90^{\circ}\text{C}$ mengakibatkan jaringan epimisium, perimesium dan endomisium serta miofibril menyusut sehingga cairan daging keluar.

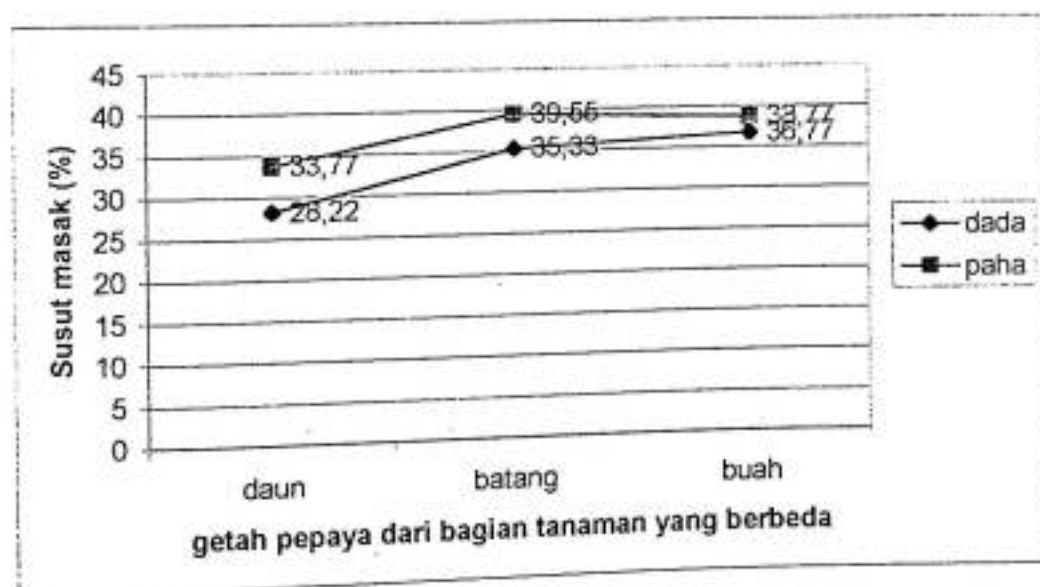
Uji (BNT) (Lampiran 7) memperlihatkan bahwa antara pemberian getah pepaya berasal dari batang dan daun memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap susut masak jenis otot itik petelur afkir, demikian juga antara getah daun dan buah. Sedangkan antara getah batang dan buah tidak berpengaruh nyata terhadap susut masak. Ini berarti bahwa antara getah pepaya dari batang dan daun serta getah daun dan buah memberikan nilai susut masak yang baik karena getah pepaya yang berperan sebagai pemecah miosin berfungsi dengan baik mengakibatkan



rendahnya daya ikat protein daging yang mempengaruhi pembebasan air oleh protein daging sehingga pada akhirnya menaikkan nilai susut masak jenis otot itik petelur afkir.

c. Interaksi antara Jenis Otot dengan Pemberian Getah Pepaya Dari Bagian Tanaman yang Berbeda terhadap Susut Masak

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa interaksi antara jenis otot dengan pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda terhadap nilai susut masak tidak berpengaruh nyata. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan antara jenis otot dengan pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Susut Masak Otot Dada dan Paha Itik Petelur Afkir yang Diberi Getah Pepaya dari Bagian Tanaman Yang Berbeda.

Pada Gambar 2. terlihat bahwa susut masak jenis otot itik petelur afkir terjadi peningkatan susut masak dengan pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda. Otot dada persentase susut masaknya tertinggi pada pemberian getah buah

dan batang adalah berturut-turut 36,77% dan 35,33%, kemudian terendah pada pemberian getah daun 28,22%. Sedangkan pada otot paha susut masaknya tertinggi pada pemberian getah batang dan buah adalah berturut-turut 39,55% dan 38,77% dan terendah pada getah daun 33,77%. Otot dada menunjukkan nilai susut masak yang rendah ketika dan dimasak selama satu jam dengan suhu 70°C sedangkan otot paha menunjukkan nilai susut masak yang tinggi sehingga tidak terjadi interaksi dan tidak saling mempengaruhi antara jenis otot dengan pemberian getah pepaya dari bagian tanaman yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pemberian getah pepaya dari bagian buah, batang dan daun pada otot dada menunjukkan tingkat keempukan terbaik berturut-turut yaitu $1,99 \text{ kg/cm}^2$; $2,65 \text{ kg/cm}^2$ dan $3,36 \text{ kg/cm}^2$.
2. Pemberian getah pepaya dari bagian buah, batang dan daun pada otot paha menunjukkan tingkat keempukan terbaik berturut-turut yaitu $2,41 \text{ kg/cm}^2$; $3,01 \text{ kg/cm}^2$ dan $3,81 \text{ kg/cm}^2$.
3. Pemberian getah pepaya dari bagian buah, batang dan daun pada otot dada menunjukkan nilai susut masak tertinggi berturut-turut yaitu $36,77 \%$; $35,33 \%$ dan $28,22 \%$.
4. Pemberian getah pepaya dari bagian batang, buah dan daun pada otot paha menunjukkan nilai susut masak tertinggi berturut-turut yaitu $39,55\%$; $38,77 \%$ dan $33,77 \%$.

Saran

Untuk memperoleh daging itik petelur afkir yang berkualitas baik sebaiknya daging diberi getah pepaya berasal dari buah dibanding getah pepaya yang berasal dari batang dengan daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 1990. Penanganan pasca panen komoditas ternak daging. Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 1 : 1-15.
- , 1993. Peranan maturasi (aging) terhadap mutu daging sapi bali yang dipelihara intensif dan dengan penggemukan. Laporan Hasil Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Bulkaini dan Kisworo. 1988. Keempukan buatan pada daging ayam kampung. Oryza, Majalah Universitas Mataram. 12 : 16-25.
- Bulkaini. 2001. Sifat fisik dan komposisi kimia daging itik betina afkir. Oryza, Majalah Universitas Mataram. 1 : 1-9.
- Dirjen Peternakan. 2001. Buku Statistik Peternakan. Departemen Pertanian, Jakarta
- Forrest, J.C.E.D. H.B. Aberle, M.D. Hendrick, Judge and R.A Merkel. 1975. Principle of Meat Science. Freeman and Cp, San Francisco.
- Gaman dan Sherrington. 1994. Ilmu Pangan. Edisi ke-2. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu Pertanian Ilmu Teknik dan Biologi. Armico, Bandung.
- Harald, W. 2002. Terapi Pepaya. Prestasi Pustaka Daya, Jakarta.
- Idris, M. 2002. Pengaruh Pemberian Getah Pepaya dan Lama Pemasakan Terhadap Susut Masak Daging Dada Itik Petelur Afkir. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar
- Kadir, K. 2002. Pengaruh Level Getah Pepaya dan Lama Pemasakan Terhadap Keempukan dan Susut Masak Daging Paha Ayam Petelur Afkir. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Kalie. 1990. Bertanam Pepaya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lawrie, R.A. 1991. Meat Science. 4th Ed. Pergamon press. Oxford-New York-Toronto-Sidney-Paris-Braunschweig.

- Lukman, D.W. 1996. Karakteristik Kualitas Daging. Kumpulan Makalah Kursus Singkat Jaminan Mutu dan Industri Daging pada Tanggal 8-9 September 1996. Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor.
- Muljana, W. 1997. Bercocok Tanam Pepaya. Aneka Ilmu, Semarang.
- Natasasmita, S., R. Priyanto dan D.M. Tauchid. 1987. Pengantar Evaluasi Daging. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Padmawati, M. 2002. Getah Pepaya untuk Papain Pelunak Daging. Akademi Kimia Industri Semarang. Harian Umum Suara Merdeka pada Tanggal 27 Mei 2002.
- Rahayu, M. dan S. Djajadiredia. 1990. Ensiklopedia Nasional Indonesia. Jilid ke-12. Cipta Adipustaka, Jakarta.
- Rasyaf, M. 1997. Beternak Ayam Kampung. Penebar Swadaya, Jakarta
- Rasyaf, U. 1982. Beternak Itik. Kanisius, Yogyakarta. ✓
- Setiyanto, H. 1993. Pembuatan bakso dari daging itik afkir. Poultry Ayam dan Telur. 89 : 40-41. ✓
- Soeparno. 1994. Ilmu dan Teknologi daging. Cetakan ke-2. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Srigandono, B. 1996. Ilmu Unggas Air. Gadjah Mada University Press, ✓ Yogyakarta.
- Supiyatna. 2002. Manfaat Getah Pepaya. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin (Kalimantan Selatan). Kompas pada tanggal 22 Mei 2002. :
- Wahyuni, I. 1998. Pengaruh Kondisi Transportasi dan Lama Istirahat Terhadap Sifat-Sifat Daging Sapi. Tesis. Program Pascasarjana IPB, Bogor. ✓
- Winarno, F.G. 1983. Enzim Pangan. Gramedia, Jakarta