

PENGARUH PEMBERIAN GETAH PEPAYA DAN LAMA MATURASI
TERHADAP KEEMPUKAN DAN SUSUT MASAK ITIK AFKIR
PADA BAGIAN OTOT PAHA

SKRIPSI

OLEH

ANDI AMRULLAH PALINRUNGI
I 111 96 048



PERPUSTAKAAN PRIBAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	17 MARET 2003
Asal Dari	Fak. PETERNAKAN
Banyaknya	1 (satu) EXP
Harga	Hadiah
No. Inventaris	030517 086
No. Kias	

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

**PENGARUH PEMBERIAN GETAH PEPAYA DAN LAMA MATURASI
TERHADAP KEEMPUKAN DAN SUSUT MASAK DAGING ITIK AFKIR
PADA BAGIAN OTOT PAHA**

OLEH

ANDI AMRULLAH PALINRUNGI

I 111 96 048

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

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



Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Getah Pepeya dan Lama Maturasi Terhadap Keempukan dan Susut Masak Daging Itik Afkir Pada Bagian Otot Paha

Nama : Andi Amrullah Palinrungi

Nomor Pokok : I 111 96 048

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

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

Ir. Fauziah D. Mahi
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :

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

Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 17 Desember 2002

RINGKASAN

ANDI AMRULLAH PALINRUNGLI. Pengaruh Pemberian Getah Pepaya dan Lama Maturasi Terhadap Keempukan dan Susut Masak Daging Itik Afkir pada Bagian Otot Paha (di bawah bimbingan **Effendi Abustam** sebagai Pembimbing Utama dan **Fauziah D. Mahi** sebagai Pembimbing Anggota).

Itik merupakan salah satu jenis unggas yang banyak di ternakkan. Pertumbuhannya yang baik dengan hanya bersandar pada pakan lokal yang tersedia, menyebabkan itik menjadi pilihan yang praktis untuk dipelihara di kalangan peternak. Daging itik dinilai alot oleh sebagian masyarakat. Kealotan merupakan sisi negatif dari daging itik. Penyebab kealotan daging itik karena serabut ototnya yang besar, sehingga diperlukan cara-cara pengolahan tertentu untuk mengatasi sisi negatif tersebut. Pengempukan dengan pemberian getah pepaya merupakan salah satu cara untuk mengatasi kealotan daging itik. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keempukan dan susut masak daging paha itik afkir yang diberi getah pepaya yang dikombinasikan dengan lama maturasi.

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

Materi yang digunakan adalah daging paha yang berasal dari 9 ekor itik afkir yang berumur 3 tahun. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian getah pepaya 0 %, 1,5 % dan 3 % dari berat sampel dan lama maturasi 0 hari, 3 hari dan 6 hari. Kriteria yang diukur adalah keempukan dan Susut masak.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan serta data yang diperoleh di analisis dengan sidik ragam.

Hasil analisis dan pembahasan menunjukkan bahwa interaksi antara level getah pepaya dan lama maturasi adalah tidak nyata, baik untuk Keempukan maupun susut masak daging. Walaupun demikian pemberian getah pepaya dan lama maturasi masing-masing berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap terhadap keempukan dan susut masak daging paha itik afkir.

Disimpulkan bahwa Nilai keempukan daging paha itik afkir semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pemberian getah pepaya dan lama maturasi. Pada pemberian 3 % getah pepaya nilai keempukannya 4.25 (kg/cm^2), 1.5 % yaitu 4.89 (kg/cm^2) dan tanpa getah pepaya yaitu 6.22 (kg/cm^2). Sedangkan nilai keempukan pada lama maturasi berturut-turut 0 hari, 3 hari dan 6 hari yaitu 6.41 (kg/cm^2), 4.78 (kg/cm^2) dan 3.73 (kg/cm^2). Presentase susut masak daging paha itik afkir semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pemberian getah pepaya. Pada pemberian 3 % getah pepaya sebanyak 69.45 %, pemberian 1.5 % getah pepaya sebanyak 65.34 % dan tanpa pemberian getah pepaya sebanyak 54.05 %. Sedangkan presentase susut semakin menurun dengan meningkatnya lama maturasi pada 0 hari, 3 hari dan 6 hari yaitu 67.90 %, 64.15 % dan 56.79 %.

ABSTRACT

ANDI AMRULLAH PALINRUNGI. The effect endowment of papaya sap and time of maturation for tenderising and cooking loss meat barren duck in thigh muscle (Under guidance by : **Effendi Abustam** as main of guidance and **Fauziah D. Mahi** as member of guidance)

Duck is the one of poultry that many people like to breed it. It is very simple to breed the duck. The breeder just uses local food for their livestock. In spite of that, the fibre muscle of the duck is to big so many consumer thinks the meat seemed tough. We need specially processing to make it more tenderising. Endowment papaya sap is one way to make the meat more tenderising. We make this research to know the quality tenderising and cooking loss at thigh muscle from barren ducks when endowment papaya sap that combined with time of maturation.

This research was held in livestock production Laboratory on faculty of animal husbandry at Hasanuddin University.

The material came from nine barren ducks and that age more then three years old. The treatment that gives is endowment papaya sap 0 %, 5 % and 3 % on the sample and time of maturation on 0 day, 3 days and 6 days. The criteria were measured is tenderising and cooking.

This research uses completely random program (RAL), factorial pattern 3 x 3 with three times repetition and the data result used analysis of variance.

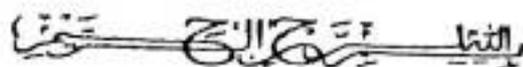
The analysis result and the study shown that interaction between papaya sap level and time of maturation is unreal for tenderising and cooking loss. In spite of



that, endowment papaya sap and cooking loss meat make influence with more visible ($P < 0,01$) to tenderising and cooking loss the meat in thigh's barren ducks.

The conclusions that value tenderising in thigh meat's barren ducks increasingly in agreement with accrue endowment papaya sap and time of maturation. Endowment papaya sap in 3 % makes tenderising value 4,25 (kg/cm^2), in 1,5 % makes tenderising value 4,89 (kg/cm^2), and tenderising without papaya sap makes tenderising value 6,22 (kg/cm^2). Tenderising value at long maturation on 0 day, 3 days, and 6 days are 6,41 (kg/cm^2), 4,78 (kg/cm^2), and 3,73 (kg/cm^2). Percentage of cooking loss meat's thigh barren duck increasingly more and more during endowment papaya sap. In endowment papaya sap 3 %, percentage of cooking loss is 69,45 %. In endowment papaya sap 1,5 %, percentage of cooking loss is 65,34 %. And without papaya sap, percentage of cooking loss is 54,05 %. Percentages for cooking loss is drop while the cooking loss increasingly on 0 day, 3 days and 6 days that are 67,90 % 64,15 % and 56,79 %.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis haturkan kehadirat *Allah SWT*, berkat Rahmat, Anugerah, Hidayah dan Kasih Sayang-Nya diseluruh alam ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sampai pada tahap akhir. Semoga Rahmat dan Salam-Nya selalu tercurah buat Junjungan *Nabiullah Baginda Muhammad Rasulullah SAW*, beserta Keluarga dan para sahabat Beliau yang telah memberikan pondasi keimanan serta tauladan pada semua umat manusia, serta telah dan akan memberikan Syafaat di dunia ini dan Akhirat. (*Terimah Kasihku Ya Rasulallah Atas Syafuatmu*)

Pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat penulis haturkan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada *Bapak Prof. Dr. Ir. M.S. Effendi Abustam, M.Sc* selaku pembimbing utama dan *Ibu Ir. Fauziah D. Mahi* selaku pembimbing anggota, yang telah meluangkan waktu dengan penuh keikhlasan memberi bimbingan, nasehat dan petunjuk dari awal hingga selesainya skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada *Bapak Dr. Ir. H. Basit Wello, M.Sc* selaku Dekan, *Ibu Prof Dr. Ir. Hj. Sahari Banong, MS* selaku penasehat akademik selama penulis mengikuti pendidikan di perguruan tinggi, *Bapak Muhammad Irfan Said, SPl MP* yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian hingga pada penulisan skripsi ini. Juga kepada seluruh *Staf Pengajar* dan *Civitas Akademika Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin* atas segala keikhlasan mengajar mendidik dan memberi pelayanan kepada penulis.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta **Andi Rahman Palinrungi** dan **Hamriah Paduppai** yang telah memberikan doa restu kepada penulis selama ini. Adik-adik yang tersayang **Nelly, Kanna, Uni, Ulfa** dan **Hasbur** (*semoga doa dan cinta kalian selalu bersamaku hingga akhir hayat*)

Kepada Kakanda **Ir. H. Sjarief Djamaluddin Randa** yang telah memberikan curahan kasih sayang baik lahir maupun bathin serta doa selama adinda menempuh pendidikan di perguruan tinggi. (*segala doa, nasehat dan bimbinganmu menjadi penganganku dalam menjalani hidup ini*).

Rekan seangkatan (**Kompak '96**), segenap warga **HIMAPROTEK-UH**, rekan sepenelitian **Muh. Idris OPW** terima kasih atas segala canda dan tawa yang selama ini kalian berikan .

Saudara-saudaraku di **Majelis Zikir Wat-ta'lim Syahadatain (MZTS)** dan di **PONDOK LUPUS** yang telah memberikan dukungan dan sugesti kepada penulis selama penulis menyelesaikan skripsi ini . (*Semoga persaudaraan dan kebersamaan akan selalu mengiringi langkah hidup kita*)

Khusus kepada sahabat-sahabatku di **BTP** (**Nugie, Maizal, Uyo, ima, Mail, Ato** dan **Ruly**), di **Telkomas** (**Nunu, midah, Nana** dan **Hamka**) terima kasih atas segala bantuannya baik moril maupun materi serta kesabaran kalian menemani penulis selama menyusun skripsi ini (*semoga Keikhlasan kalian Mendapatkan balasan yang setimpal*)

Terakhir kepada **Lucky Imelda** atas semua perhatian, bantuan, dukungan, dan kasih sayangnya hingga terciptalah ketegaran, kepastian dan keyakinan sehingga

semua ujian dan cobaan selama ini mampu terlewati. (*jagalah selalu yang ada dihatimu hingga datang sebuah kepastian yang nyata*).

Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu terima kasih atas segala bantuannya akhirnya hanya kepada-Nyalah kita berserah diri memohon selalu Rahmat dan Kasih Sayang-Nya sehingga kita menjalani hidup ini dengan penuh kenikmatan kebahagiaan, dunia dan akhirat. Amin. Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca terlebih lagi kepada penulis.

Sesungguhnya Dialah Yang Maha Sempurna dan Maha Tahu.

Wassalam

Makassar, Desember 2002

P e n u l i s

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR TABEL	ix
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Tinjauan Umum Daging Itik	4
Pemanfaatan Getah Pepaya sebagai Bahan Pengempuk Daging	5
Maturasi (<i>Aging</i>)	7
Suhu Pemasakan pada Daging	7
Keempukan Daging	8
Susut Masak Daging	10
MATERI DAN METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian	12
Materi Penelitian	12
Metode Penelitian	12
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Keempukan (Daya Putus) Otot Paha Itik Afkir	17
Susut Masak (<i>Cooking Loss</i>) Otot Paha Itik Afkir	19
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	23
Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hasil Perhitungan Susut Masak Otot Paha Itik Afkir (%) yang Diberi Getah Pepaya Pada Lama Maturasi yang Berbeda	26
2.	Sidik Ragam Susut Masak Otot Paha Itik Afkir (%) yang Diberi Getah Pepaya Pada Lama Maturasi yang Berbeda	30
3.	Hasil Uji BNT Pemberian Getah Pepaya (Faktor A) terhadap Nilai Susut Masak Otot Paha Itik Afkir	31
4.	Hasil Perhitungan Keempukan (Daya Putus) pada Otot Paha Itik Afkir (kg/cm^2) yang diberi Getah Pepaya pada Lama Maturasi yang Berbeda	32
5.	Sidik Ragam Keempukan (Daya Putus) Otot Paha Itik Afkir yang Diberi Getah Pepaya Pada Lama Maturasi yang Berbeda	36
6.	Hasil Uji BNT Pemberian Getah Pepaya (Faktor A) terhadap Nilai Keempukan (Daya Putus) Otot Paha Itik Afkir.....	38

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Nutrisi Daging Itik, Ayam dan Angsa	5
2.	Nilai Rata-rata Daya Putus (kg/cm^2) Daging bagian Otot Paha Itik Afkir yang Diberi Getah Pepaya pada Lama Maturasi yang Berbeda	17
3.	Nilai Rata-rata Susut Masak Otot Paha Itik Afkir (%) dengan Pemberian Getah Pepaya Berdasarkan Lama Maturasi	20



PENDAHULUAN

Unggas merupakan salah satu sumber daging bagi pemenuhan pangan hewani yang menjadi pilihan masyarakat sebagai konsumsi sehari-hari selain kandungan gizinya yang berkualitas tinggi juga mudah diperoleh dengan harga yang terjangkau. Hal ini yang kemudian memacu berkembangnya peternakan unggas termasuk itik, khususnya di Indonesia.

Itik bagi petani di Indonesia adalah jenis unggas yang paling awal ditenakkan secara ekonomis ketimbang ayam kampung. Angka statistik WHO menunjukkan, sampai 1999 Indonesia dikenal memiliki stok itik ketiga terbesar di dunia (sekitar 28,1 juta ekor), Cina yang pertama (511,8 juta ekor) dan Vietnam yang kedua dengan stok sekitar 50 juta ekor (Hardjosworo, 2001a).

Daging itik merupakan salah satu jenis daging yang digemari konsumen di banyak negara di dunia. Pertumbuhannya yang baik dengan hanya bersandar pada pakan lokal yang tersedia, menyebabkan itik menjadi pilihan yang praktis untuk dipelihara di kalangan peternak. Selain itu dengan perannya sebagai sumber protein, menjadikan daging itik berkembang sebagai alternatif kebutuhan akan pangan bergizi bagi masyarakat.

Untuk menciptakan olahan daging itik yang lezat, terlebih dahulu perlu dipahami ciri-ciri daging itik. Daging itik dinilai alot oleh sebagian masyarakat. Kealotan merupakan sisi negatif dari daging itik. Penyebab kealotan daging itik

karena serabut ototnya yang besar, sehingga diperlukan cara-cara pengolahan tertentu untuk mengatasi sisi negatif tersebut.

Pengempukan daging setelah itik dipotong merupakan satu-satunya jalan untuk mengatasi kealotan. Untuk mengempukkan daging umumnya dilakukan dengan pemberian bahan pengempuk daging (*meat tenderizer*) yang menggunakan bubuk papain. Atau dapat pula dilakukan dengan pemberian getah pepaya pada daging. Getah pepaya mengandung enzim papain yang dapat mengempukkan daging melalui proses kimiawi. Pengempukan dengan pemberian getah pepaya merupakan salah satu cara untuk mengatasi kealotan daging itik. Selain masalah kealotan, perubahan kualitas daging akibat kontaminasi mikrobial juga mutlak diperhatikan

Daging itik sebagaimana daging pada umumnya mudah mengalami kerusakan (*perishable*), karena daging merupakan media yang cocok bagi pertumbuhan mikroorganisme. Apabila penanganan daging tidak dikontrol selama penyimpanan, maka daging tidak lagi menjadi sumber protein yang baik akan tetapi berbalik menjadi sumber penyakit. Langkah preventif untuk menghindari hal tersebut adalah dengan jalan maturasi, yaitu dengan penyimpanan pada suhu dingin ($2 - 4$)°C dalam jangka waktu tertentu. Dengan maturasi, maka kualitas dan sifat-sifat organoleptik daging dapat dipertahankan.

Tuntutan masyarakat cenderung semakin berkembang untuk mendapatkan bahan pangan asal unggas yang berkualitas, termasuk kebutuhan untuk mengkonsumsi daging yang empuk. Olehnya itu dilakukan penelitian dengan menggunakan teknik maturasi untuk mempertahankan kualitas daging dan meneliti sejauh mana pengaruh

getah pepaya terhadap keempukan daging itik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian getah pepaya dengan konsentrasi yang berbeda dan lama maturasi dengan jangka waktu tertentu terhadap susut masak dan keempukan daging itik afkir bagian otot paha.

Penelitian ini diharapkan berguna sebagai sumber informasi mengenai kualitas daging itik yang layak untuk dikonsumsi dan bagaimana teknik mengempukkan daging itik, terutama daging itik afkir sehingga bisa menjadi prioritas pilihan masyarakat sebagai pangan yang bergizi.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Daging Itik

Soeparno (1994) mendefinisikan daging sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil olahannya yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Daging tersusun dari jaringan ikat, epitelial, jaringan-jaringan saraf, pembuluh darah dan lemak.

Abustam (2000) menyatakan, bahwa warna pada daging didasarkan atas komposisi serat penyusun dagingnya. Daging merah umumnya pada ternak besar seperti sapi, kambing dan kerbau yang kemudian disebut dengan *red meat*, ^{yaitu} ~~dimana~~ serat penyusun dagingnya dominan berwarna merah. Sedangkan daging putih apabila komposisi serat dagingnya lebih banyak berwarna putih terdapat pada unggas yang lazim disebut dengan *poultry meat*.

↳ daging
merah
↳ daging
putih

Klasifikasi kualitas karkas unggas didasarkan atas tingkat keempukan dagingnya. Unggas yang dagingnya empuk, yaitu unggas yang daging karkasnya lunak, lentur, kulitnya bertekstur halus dan kartilago sternalnya fleksibel. Unggas dengan keempukan daging sedang, diidentifikasi dengan umur yang relatif lebih tua, kulit yang kasar dan kartilago sternalnya kurang fleksibel (Soeparno, 1994).

Daging itik mengandung zat-zat makanan berupa protein dan lemak yang tak jauh berbeda jumlahnya dengan kandungan daging ayam dan bahkan itik menonjol lebih tinggi kandungan lemaknya sehingga nilai energinyapun lebih tinggi.

Komposisi perbandingan daging itik dengan unggas lain dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Daging Itik, Ayam dan Angsa.

KOMPOSISI	ITIK	AYAM	ANGSA
Air (%)	68,8	73,4	68,3
Protein (%)	21,4	20,8	22,3
Lemak (%)	8,2	4,8	7,1
Abu (%)	1,2	1,1	1,1
Nilai energi/100 gr (kkal)	159	126	153

Sumber : Grow (1972), dalam Srigandono Tahun 1997.

Pemanfaatan Getah Pepaya sebagai Bahan Pengempuk Daging

Hardjosworo (2001b) menyatakan, bahwa daun pepaya mengandung enzim papain yang melalui proses kimiawi dapat melunakkan tenunan pengikat yang terdapat dalam daging maupun serabut-serabut ototnya.

Enzim berasal dari istilah Yunani yang arti harfiahnya "di dalam sel". Di samping kata enzim dikenal pula istilah ferment yang berarti ragi atau cairan ragi. Enzim didefinisikan sebagai ferment yang bentuknya tidak tertentu dan tidak teratur, yang dapat bekerja tanpa adanya mikroba dan dapat bekerja di luar mikroba (Winarno, 1995).

Manfaat getah pepaya sebagai pelunak daging telah umum dikenal. Cara yang umum dilakukan adalah membungkus atau membaluti daging tersebut untuk beberapa saat dengan daun-daun pepaya yang telah di cacah. Selanjutnya setelah dimasak daging akan menjadi lunak. Pemanfaatannya di dapurpun sangat sederhana, daging setelah

ditusuk-tusuk dengan garpu (metode garpu), ditaburi dengan bubuk papain baru kemudian dimasak. Atau dapat pula dengan merendam daging dalam larutan papain (Muljana, 1997).

Papain adalah salah satu enzim proteolitik yang terdapat dalam getah pepaya. Kandungannya dapat mencapai 50% dari berat kering getah pepaya. Seluruh bagian tanaman pepaya kecuali biji dan akar mengandung enzim papain. Buah merupakan penghasil getah yang paling banyak (Kalie, 1990).

Menurut Winarno (1995), enzim papain mempunyai kemampuan mengempukkan daging, khususnya pada suhu pemasakan sehingga dalam bentuk segar yaitu suhu kamar proses pengempukan daging belum bisa terjadi.

Lukman (1996) menyatakan, bahwa sekitar 60,5 % total protein otot merupakan protein miofibrilar. Protein miofibrilar mengandung (50 – 60)% miosin dan (15 – 30)% aktin. Miosin terdiri dari dua fragmen yang berbeda berat molekulnya yaitu meromiosin ringan dan meromiosin berat. Lebih lanjut dikatakan bahwa papain dapat memisahkan meromiosin berat menjadi dua subfragmen yaitu subfragmen I yang tersusun dari dua kepala molekul miosin yang aktif dan tetap mengikatkan diri pada aktin serta mampu menghidrolisis ATP.

Getah pepaya sesungguhnya terdiri 4 macam enzim proteolitik, yaitu *papain*, *chimopapain A*, *chimopapain B* dan *papaya peptidase A*. Gabungan dari keempat enzim ini dikenal sebagai papain kasar atau *crude papain*, sedangkan hasil pemisahan dari keempat enzim ini dikenal sebagai papain murni. Lebih lanjut dijelaskan bahwa enzim papain banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman (Kalie, 1993).

Maturasi (*Aging*)

Soeparno (1994) mendefinisikan maturasi (*aging*) sebagai penanganan karkas atau daging segar sesudah ternak disembelih yang secara relatif belum mengalami kerusakan secara mikrobial dengan cara penyimpanan selama waktu tertentu pada temperatur tertentu di atas titik beku daging ($-1,5^{\circ}\text{C}$). Maturasi yang lebih lama dari 24 jam dapat disebut dengan pematangan atau *aging*.

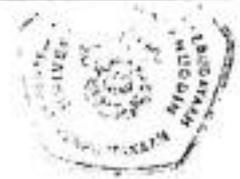
Selama maturasi daging terjadi pemecahan struktur serabut otot sebagai akibat kerja enzim dengan dampak langsung terhadap keempukan daging. Namun selama proses maturasi jaringan ikat hampir tidak mengalami pemecahan (Abustam, 1990).

Winarno (1995) menyatakan, bahwa maturasi dapat membantu mengempukkan daging. Selama maturasi terjadi proses hidrolisis pada serabut otot yang dilakukan oleh enzim proteolitik.

Menurut Abustam (1990), selain karena maturasi keempukan dapat terjadi akibat rigor mortis yang telah selesai. Sementara oleh Soeparno (1994) menjelaskan bahwa keempukan dapat terjadi akibat kerja proteolitik otot *post mortem* melalui sistem *katepsin*, yang merupakan fungsi dari temperatur dan lama maturasi.

Suhu Pemasakan pada Daging

Soeparno (1994) menyatakan, bahwa lama pemasakan berpengaruh terhadap keempukan. Pada prinsipnya pemasakan dapat meningkatkan atau menurunkan keempukan daging dan hal ini tergantung oleh waktu dan suhu pemasakan. Lama pemasakan mempengaruhi suhu pemasakan. Lama waktu pemasakan mempengaruhi



pelunakan kolagen, sedangkan temperatur pemasakan lebih mempengaruhi kealotan miofibrilar.

Lebih lanjut dikatakan, bahwa pemasakan dalam air atau dalam penangas air pada suhu berbeda mempengaruhi nilai daya putus daging. Keempukan daging mulai nampak pada permulaan pemanasan ketika terjadi kenaikan suhu pada 60°C dan keempukan meningkat dengan lamanya waktu pemasakan. Temperatur dan waktu merupakan variabel yang penting dalam pemasakan. Temperatur pemasakan bervariasi antara (45 – 90)°C. Sedangkan jangka waktu yang digunakan pada pemasakan konvensional dengan penangas air bervariasi dari 30 menit sampai 24 jam tergantung jenis perlakuan.

Keempukan Daging

Pearson dan Willis dalam Hikmah dan Wahniyathi (1999) menyatakan, bahwa keempukan daging merupakan salah satu penilaian terhadap kualitas daging serta salah satu sifat penting yang merupakan daya terima daging untuk konsumsi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, keempukan berada pada urutan teratas, kesan jus daging (*juiciness*), kemudian bau dan cita rasa.

Keempukan daging ditentukan oleh beberapa faktor antara lain : 1) Pengaruh makanan, 2) pengaruh hormon, 3) pengaruh jenis kelamin, 4) pengaruh suhu dan 5) pengaruh pemotongan (Wello, 1986). Sedangkan menurut Abustam (1990), yang mempengaruhi keempukan ada dua yaitu faktor biologis yang meliputi bangsa umur

dan jenis kelamin serta faktor teknologi yang meliputi *chilling* (pelayuan), stimulasi listrik, pembekuan dan penambahan pengempukan.

Keempukan dan tekstur daging merupakan faktor yang paling penting pada penilaian daging. Faktor yang mempengaruhi keempukan daging digolongkan menjadi faktor *antemortem* adalah genetik termasuk bangsa, spesies dan fisiologi, termasuk faktor umur, manajemen, jenis kelamin stress. Faktor *postmortem* diantaranya meliputi metode *chilling*, refrigasi, pelayuan dan pembekuan termasuk faktor lama dan suhu penyimpanan, dan metode pengolahan, termasuk metode pemasakan dan penambahan bahan pengempukan (Soeparno, 1994).

Menurut Herring *et al.* (1996) dalam Soeparno (1994), keempukan daging ditentukan oleh tiga faktor yaitu struktur miofibril dan status kontraksinya, kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan silangnya, serta daya ikat air oleh protein daging. Abustam (1990) menyatakan bahwa keempukan daging ditentukan oleh sifat-sifat miofibril dan jaringan ikat sebagai komponen utama pada otot.

Forrest *et al.* (1975) menyatakan, bahwa kolagen yang merupakan pembungkus serat-serat otot sangat mempengaruhi keempukan daging. Keempukan daging disebabkan oleh susunan kimia kolagen dan derajat kelarutan kolagen. Semakin tinggi kelarutan kolagen maka semakin empuk daging tersebut. Pada ternak yang muda, sebagian besar kolagennya lebih mudah larut selama proses pemasakan.

Keempukan daging bervariasi di antara jenis otot. Jumlah jaringan ikat dalam otot mempengaruhi tekstur daging. Otot yang lebih banyak bergerak selama hewan masih hidup, seperti otot paha teksturnya terlihat lebih kasar, sedangkan otot yang

kurang bergerak seperti otot psoas, teksturnya terlihat lebih halus. Hal ini disebabkan adanya perbedaan dalam jaringan ikat yang ikut berperan dalam aktivitas otot. Otot yang teksturnya kasar kurang empuk dibanding dengan otot yang teksturnya halus. Tekstur yang kasar biasanya dijumpai pada hewan tua (Forrest *et al.*, 1975).

Susut Masak Daging

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 yaitu banyaknya komponen dari tekstur yang ikut menentukan keempukan daging. Menurut Soeparno (1994) pada umumnya makin tinggi suhu pemasakan dan makin lama waktu pemasakan, makin besar kadar cairan daging yang hilang sampai mencapai tingkat yang konstan.

Besarnya susut masak dapat dipergunakan untuk mengestimasi jumlah jus dalam daging masak. Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas relatif lebih baik dari pada daging dengan susut masak yang lebih besar. Karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit (Soeparno, 1994).

Honikel *et al.* (1986) menyatakan bahwa sel otot mengandung (72-75)% air dan (21-24)% berat otot adalah protein. Jaringan otot mengandung sekitar 79% air bebas dan 21% air yang terikat. Lokasi air dalam jaringan otot 70% berada di antara miofibril, 20% dalam sarkoplasma yaitu di antara serabut otot dan miofibril serta 10% di dalam jaringan ikat.

Menurut Offer *et al.* (1983) dalam Wahyuni (1998) dan Lawrie (1985) bahwa perebusan daging pada suhu $(64 - 90)^{\circ}\text{C}$ mengakibatkan jaringan epimisium, perimisium dan endomisium serta akhirnya miofibril jadi menyusut sehingga mengakibatkan keluarnya cairan daging (*cooking loss*).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama dua bulan, yang dimulai pada bulan September sampai bulan Oktober 2002 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan 9 ekor itik lokal yang telah afkir berumur 3 tahun. Patokan umur pemotongan itik afkir dengan berdasarkan pada pernyataan Marhijanto (1996), bahwa masa afkir itik ditandai dengan menurunnya produksi telur dan terjadi pada saat itik berumur 3 tahun. Itik afkiran diperoleh langsung dari peternak dengan pemeliharaan semi intensif yang rata-rata berumur 3 tahun, jenis itik yang digunakan yaitu itik Mojosari, jenis kelamin seragam yaitu betina. Sampel diambil pada bagian otot paha. Sebagai bahan pengempuk daging digunakan getah dari buah pepaya yang muda.

Peralatan yang digunakan adalah kemasan, aquades, timbangan analitik, scalpel, gunting, alat prosesing, penangas, lemari es, termometer, *CD Shear Force*, kertas isap, pinset pipet isap dan kertas label.

Metode Penelitian

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

Faktor Pertama (A) adalah konsentrasi getah pepaya yang diberikan :

1. 0 % (tanpa getah pepaya)
2. 1,5 % dari berat sampel
3. 3 % dari berat sampel

Untuk pemberian getah pepaya didasarkan pada penelitian Herlina (2002), menggunakan level getah pepaya sebanyak 1,5 % dan 3 % dengan materi ayam petelur afkir. Penggunaan getah pepaya dengan presentase 1,5 % dan 3 % dalam penelitian ini untuk lebih mengetahui presentase berapakah yang sangat baik digunakan dalam pengempukan daging itik afkir.

Faktor kedua (B) adalah perlakuan lama maturasi yang terdiri dari :

1. 0 hari (tanpa maturasi)
2. Maturasi 3 hari
3. Maturasi 6 hari

Tahapan penelitian sebagai berikut :

a. Penyiapan Sampel

Sembilan ekor itik afkir dipotong dan diprosesing. Sampel dipilih dari bagian paha sebelah kanan, jumlah sampel yang dibutuhkan sebanyak 27 potong, tiap potong sampel ditimbang dengan berat masing-masing 10 gr/potong sampel (3 level getah pepaya, 3 bagian lama maturasi masing-masing diulang 3 kali). Getah pepaya yang telah diambil dari sayatan buah selanjutnya diencerkan dengan perbandingan 1 ; 2.

Sampel yang mendapat perlakuan getah pepaya direndam selama 1 jam di dalam larutan getah pepaya, setelah perendaman sampel diangkat dan dikemas

didalam kantong plastik lip dan selanjutnya didinginkan pada suhu (2 – 5)°C untuk perlakuan maturasi.

b. Pengujian Susut Masak Daging

Metode pemasakan sampel dilakukan dengan menggunakan metode Bouton, Haris dan Shorthose (1976) dalam Soeparno (1994) :

- Air dipanaskan dalam penangas air dengan suhu 70°C
- Setiap sampel di dalam kantong plastik harus tercelup, sampel dihindari kontak langsung dengan air penangas.
- Pemasakan tersebut dilakukan selama 1 jam kemudian didinginkan.

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 :

- Sampel ditimbang setelah dikeluarkan dari pembungkusnya
- Susut Masak dihitung dengan menggunakan rumus :

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

c. 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. Hasil pengukuran daya putus daging dinyatakan dalam kg/cm^2 .

Prosedur kerja pengukuran keempukan daging adalah sebagai berikut :

- Sampel yang telah dimasak dipotong dengan luas penampang 1 cm^2
- Sampel dimasukkan ke dalam lubang CD-Shear Force, 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 model Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3×3 dengan 3 ulangan.

Model statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

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

$$i = 1,2,3$$

$$j = 1,2,3$$

$$k = 1,2,3$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Respon karena pengaruh faktor konsentrasi getah pepaya ke-i, dan pengaruh lama maturasi taraf ke-j pada ulangan ke-k

μ = Rataan umum pengamatan

α_i = Pengaruh faktor konsentrasi getah pepaya ke-i

β_j = Pengaruh lama maturasi taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara faktor konsentrasi getah pepaya ke-i dan lama maturasi taraf ke-j

ϵ_{ijk} Galat

Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap susut masak dan keempukan, selanjutnya diuji dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Gaspersz, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keempukan (Daya Putus) Otot Paha Itik Afkir

Hasil Pengukuran daya putus daging bagian otot paha itik afkir yang diberi getah pepaya pada lama maturasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 2. Nilai Rata-rata Daya Putus (kg/cm^2) Daging bagian Otot Paha Itik Afkir yang Diberi Getah Pepaya pada Lama Maturasi yang Berbeda

Pemberian Getah Pepaya	Maturasi (hari)			Rata-rata
	0	3	6	
(0 %)	8,39	5,94	4,32	6,22 ^a
(1,5%)	7,01	4,66	3,01	4,89 ^b
(3 %)	6,49	3,75	2,52	4,25 ^c
Rata-rata	6,41^a	4,78^b	3,73^c	

Keterangan : Huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata.

a. Pengaruh Faktor Pemberian Getah Pepaya

Berdasarkan hasil sidik ragam pada Lampiran 5, faktor pemberian getah pepaya berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai daya putus (keempukan) daging masak. Pada Tabel 3 di atas, menunjukkan bahwa daging paha itik afkir yang diberi getah pepaya 3 % lebih empuk dengan nilai daya putus $4,25 \text{ kg/cm}^2$ jika dibandingkan dengan level 1,5% dan 0% (tanpa getah pepaya). Hal ini berarti bahwa semakin tinggi konsentrasi getah pepaya yang diberikan akan menghasilkan daging yang semakin empuk pula. Sedangkan sampel yang tidak diberi getah pepaya akan menghasilkan daging yang alot. Sejalan dengan pernyataan Hardjosworo (2001b)

menyatakan, bahwa daun pepaya mengandung enzim papain yang melalui proses kimiawi dapat melunakkan tenunan pengikat yang terdapat dalam daging maupun serabut-serabut ototnya.

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Lampiran 6) memperlihatkan adanya perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara konsentrasi 0% dengan 1,5% dan 3%, sementara berbeda nyata ($P < 0,05$) antara 1,5% dengan 3%. Hal ini menandakan bahwa pada konsentrasi tertentu terjadi perbaikan keempukan pada daging. Perbaikan keempukan disebabkan adanya enzim papain yang terdapat dalam getah pepaya dan bekerja secara efektif sebagai pemisah ikatan miosin dalam protein daging.

b. Pengaruh Lama Maturasi

Hasil sidik ragam menunjukkan lama maturasi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai daya putus daging bagian otot paha itik afkir (Lampiran 5). Hal ini berarti bahwa semakin lama waktu maturasi, maka daging masak akan semakin empuk. Perbaikan keempukan selama maturasi disebabkan perubahan yang terjadi pada struktur miofibrilar yakni pelepasan filamen aktin dari jalur z. Enzim-enzim proteolitik yang terdiri dari non lisosomal seperti CDP atau CAF dan enzim lisosomal seperti katepsin bertanggung jawab dalam mendegradasi jalur z tersebut (Soeparno, 1994).

c. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pemberian Getah Pepaya dengan Faktor Lama Maturasi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara Faktor pemberian getah pepaya dengan lamanya maturasi tidak berpengaruh nyata. Hal ini berarti tidak ada hubungan dari kedua perlakuan tersebut. Nilai daya putus daging semakin meningkat secara paralel seiring dengan lama maturasi. Keempukan daging paha itik afkir dipengaruhi oleh empat faktor yaitu suhu pemasakan, waktu pemasakan, maturasi dan pemberian getah pepaya. Keempukan meningkat selama maturasi dan keempukan jauh lebih baik seiring dengan penambahan getah pepaya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Soeparno (1994) bahwa keempukan akan meningkat selama maturasi meski tanpa pemberian bahan pengempuk, tetapi dengan pemberian bahan pengempuk akan menghasilkan keempukan yang jauh lebih baik.

Susut Masak (*Cooking Loss*) Otot Paha Itik Afkir

Susut masak merupakan indikator nilai daging yang berhubungan dengan kadar jus daging yaitu banyaknya air yang terikat di dalam dan di antara serabut otot. Jus daging merupakan komponen dari tekstur yang ikut menentukan keempukan daging. Nilai susut masak berhubungan dengan daya ikat air protein daging (DIA). Semakin tinggi nilai susut masak daging semakin rendah daya ikat air protein dagingnya (Soeparno, 1994).

Tabel 3. Nilai Rata-rata Susut Masak Otot Paha Itik Afkir (%) dengan Pemberian Getah Pepaya Berdasarkan Lama Maturasi

Pemberian getah pepaya	Maturasi (hari)			Rata-rata
	0	3	6	
(0 %)	59,13	56,41	46,61	54,05 ^a
(1,5%)	66,77	66,45	62,78	65,34 ^b
(3 %)	77,79	69,59	60,97	69,45 ^c
Rata-rata	67,90^a	64,15^b	56,79^c	

Keterangan : Huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata.

a. Pengaruh Faktor Pemberian Getah Pepaya

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian getah pepaya berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap susut masak daging itik afkir (Lampiran. 2). Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa berat susut masak yang terbesar terjadi pada pemberian getah pepaya 3% sebanyak 69,45% dan untuk perlakuan 1,5 % sebanyak 65,34% sedangkan yang menjadi kontrol susut masak hanya 54,05%. Hal ini membuktikan bahwa dengan pemberian getah pepaya menyebabkan peningkatan jumlah air bebas pada daging paha itik afkir. Sejalan dengan pernyataan offer *et al* (1983) dan Lawrie (1985) dalam Wahyuni (1998), menyatakan bahwa daging pada suhu $(64 - 90)^{\circ}\text{C}$ mengakibatkan jaringan epimisium, premisium dan endomisium serta miofibril menyusut sehingga mengakibatkan keluarnya cairan daging. Lebih lanjut dikatakan oleh Soeparno (1994) bahwa Peningkatan penahanan air oleh sistem miosin dalam otot akan menurunkan "drip loss" maupun "cooking loss". Hal ini

berarti daging dengan kemampuan mengikat air yang tinggi akan memberikan *drip loss* dan *cooking loss* yang lebih rendah dibandingkan dengan daging yang mempunyai DIA protein yang rendah.

Uji Beda Nyata Terkecil (Lampiran 3) menunjukkan bahwa semua perlakuan pemberian getah pepaya yaitu antara 0 % dengan 1,5 %, 0 % dengan 3 % memperlihatkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) sedangkan perlakuan 1,5 % dengan 3 % berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai susut masak daging paha itik afkir. Hal ini menandakan bahwa pemberian getah pepaya sebagai pemecah miosin berfungsi dengan baik yang mengakibatkan rendahnya daya ikat air protein daging yang mempengaruhi pembebasan air oleh protein daging sehingga pada akhirnya menaikkan susut masak daging paha itik afkir.

b. Pengaruh Faktor Lama Maturasi

Lama maturasi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase susut masak daging (Lampiran 2). Semakin lama waktu maturasi, maka kemampuan daging masak untuk mengikat air akan semakin menurun, dengan kata lain penyusutan berat daging yang dimasak pada suhu 70°C semakin tinggi seiring dengan lamanya maturasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Wahyuni (1998) yang menyatakan bahwa penyusutan berat daging semakin tinggi dengan lama maturasi pada suhu pemasakan 70°C selama 1 jam.

c. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pemberian Getah Pepaya dengan Lama Maturasi.

Hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa terlihat perbedaan yang tidak nyata dari interaksi antara faktor pemberian getah pepaya dengan lama maturasi terhadap susut masak daging. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan antara kedua faktor tersebut, presentase susut masak selama pemasakan daging itik afkir pada tanpa maturasi terjadi peningkatan susut masak seiring dengan meningkatnya pemberian getah pepaya dan untuk presentase susut masak semakin menurun dengan meningkatnya lama maturasi. Namun demikian daging yang diberi getah pepaya mempunyai presentase susut masak yang lebih tinggi dari daging yang tanpa getah pepaya. Hal ini berarti bahwa getah pepaya bekerja dengan efektif sehingga menyebabkan keluarnya cairan daging sebagai akibat pecahnya struktur miofibril daging.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai keempukan daging paha itik afkir semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pemberian getah pepaya dan lama maturasi. Pada pemberian 3 % getah pepaya nilai keempukannya 4,25 kg/cm², 1,5 % yaitu 4,89 kg/cm² dan tanpa getah pepaya yaitu 6,22 kg/cm². Sedangkan nilai keempukan pada lama maturasi berturut-turut 0 hari, 3 hari dan 6 hari yaitu 6,41 kg/cm², 4,78 kg/cm² dan 3,73 kg/cm².
2. Presentase susut masak daging paha itik afkir semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pemberian getah pepaya. Pada pemberian 3 % getah pepaya sebanyak 69,45 %, pemberian 1,5 % getah pepaya sebanyak 65,34 % dan tanpa pemberian getah pepaya sebanyak 54,05 %. Sedangkan presentase susut masak semakin menurun dengan meningkatnya lama maturasi pada 0 hari, 3 hari dan 6 hari yaitu 67,90 %, 64,15 % dan 56,79 %.

Saran

Untuk memperoleh hasil yang lebih empuk, maka daging itik afkir perlu dimatursasikan dengan jangka waktu yang tidak terlalu lama. Waktu yang ideal berdasarkan penelitian ini adalah selama 6 hari dan untuk meningkatkan keempukan daging itik afkir, sebaiknya daging ditambahkan getah pepaya 3 % dari berat daging.



DAFTAR PUSTAKA

✓ Abustam, E. , 1990. Penanganan pasca panen komoditas ternak daging. *Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Volume : 1.*

_____, 1993. Peranan maturasi (aging) terhadap mutu daging sapi yang dipelihara intensif dan dengan penggemukan. Laporan Hasil Penelitian Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.

✓ _____, 2000. Teknik Pemotongan, pengkarkasan dan maturasi daging (aging). *Makalah dalam Kursus Singkat Teknik Peningkatan dan Penilaian Karkas Daging pada Ternak Sapi dengan Menggunakan Metode Novel Teknologi. Kerjasama Fakultas Peternakan Unhas dengan Proyek Peningkatan Kualitas SDM Dirjen Dikti Depdiknas pada Tanggal 31 Juli s/d 14 Agustus 2000 di Makassar.*

Ferrest, J.C., E.D. Aberle, H.B. Hedrick, M.D. Judge and R.A. Merkel. , 1975. *Principle of Meat Science.* W.H. Freeman and Company. New York, San Fransisco.

Gasperz, V., 1994. Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi. Edisi I. Armico, Bandung.

✓ Hardjosworo, P.S. , 2001a. Gelitik Bisnis Itik Janjikan Untung 40% Lebih. *Dalam Majalah Trobos Edisi No.20/Th. II/Mei. Hal : 12 – 13.*

_____, 2001b. Menyiasati Daging Itik agar Enak Dimakan. *Dalam Majalah Trubus Edisi No.22/Th. II/Juli. Hal : 24.*

Herlina, Y. , 2002. Pengaruh Level Getah Pepaya dan Lama Pemasakan terhadap Keempukan dan Susut Masak Daging Dada Ayam Petelur Afkir. *Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.*

Hikmah dan Wahniyathi. , 1999. Upaya meningkatkan kualitas daging petelur afkir dengan maturasi (aging) dan injeksi larutan kalsium klorida (CaCl₂). *Laporan Hasil Penelitian.* Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Honikel, K.O., C.J. Kim, R. Hamm, and P. Roncales. , 1986. Sarcomere shortening of prerigor muscles and its influence on drip loss. *Meat Science.* 16 : 267-282.

- ✓ Kalie, M.B. , 1990. Bertanam Pepaya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- ✓ _____ , 1993. Tanaman Pepaya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lawrie, R.A. , 1985. *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 dalam Industri Daging pada Tanggal 8 - 9 1996. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Marhijanto, B. , 1996. Budidaya Bebek Darat. Gita Media Press, Surabaya.
- ✓ Muljana, W. , 1997. Bercocok Tanam Pepaya. CV. Aneka Ilmu, Semarang.
- ✓ Srigandono. B. , 1997. Produksi Unggas Air. Cetakan Ketiga. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- ✓ Soeparno. , 1994. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan Kedua. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahyuni, I. , 1998. Pengaruh Kondisi Transportasi dan lama istirahat terhadap sifat-sifat daging sapi. *Tesis*. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wello, B. , 1986. Produksi Sapi Potong. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- ✓ Winarno, F.G. , 1995. Enzim Pangan. PT. Gramedia, Jakarta.

Lampiran 1. Hasil Perhitungan Susut Masak Otot Paha Itik Afkir (%) yang Diberi Getah Pepaya Pada Lama Maturasi yang Berbeda

Maturasi (Hari) 6	Ulangan				Total
		0	3		
Tanpa Getah Pepaya (0 %)	1	53,57	56,86	46,67	157,10
	2	60,81	51,51	45,61	157,93
	3	63,01	60,86	47,54	171,41
Sub Total		177,39	169,23	139,82	486,44
Rata-Rata		59,13	56,41	46,61	162,15
Getah Pepaya (1.5%) (Berat Sampel)	1	60,01	63,51	65,31	188,83
	2	74,24	70,27	61,82	206,33
	3	66,07	65,57	61,22	192,86
Sub Total		200,32	199,35	188,35	588,02
Rata-Rata		66,77	66,45	62,78	196,01
Getah Pepaya (3 %) (Berat Sampel)	1	76,71	72,13	62,50	211,34
	2	78,08	65,21	63,49	206,78
	3	78,57	71,42	56,92	206,91
Sub Total		233,36	208,76	182,91	625,03
Rata-rata		77,79	69,59	60,97	208,34
Total		611,07	577,34	511,08	1699,49
Rata-Rata Total		67,90	64,15	56,79	

Perhitungan :

a). $DBT = rab - 1 = (3 \times 3 \times 3) - 1 = 26$

$DBP = ab - 1 = (3 \times 3) - 1 = 8$

$DBG = ab (r - 1) = (3 \times 3) (3 - 1) = 18$

$$b). \quad FK = \frac{Y^2 (1699.49)^2}{rab \quad 3 \times 3 \times 3} = 106972,8244$$

$$c). \quad JKT = \sum_{ij,k} Y_{ijk}^2 - FK$$

$$= (53,57)^2 + (60,81)^2 + \dots + (56,92)^2 - 106972,8244$$

$$= 109117,5597 - 106972,8244$$

$$= 2144,735252$$

$$JKP = \frac{\sum_{ij} Y_{ij}^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(177,39)^2 + (169,2)^2 + \dots + (139,8)^2}{3} - 106972,8244$$

$$= 108831,1934 - 106972,8244$$

$$= 1858,368967$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 2144,735252 - 1858,368967$$

$$= 286,3663$$

$$JK(A) = \frac{\sum_i (a_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(486,44)^2 + (588,02)^2 + (625,03)^2}{3 \times 3} - 106972,8244$$

$$= 108117,0994 - 106972,8244$$

$$= 1144,2750$$

$$\begin{aligned}
 JK(B) &= \frac{\sum_j (b_j)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(611,07)^2 + (577,34)^2 + (511,08)^2}{3 \times 3} - 106972,8244 \\
 &= 107547,8652 - 106972,8244 \\
 &= 575,0408
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(AB) &= JKP - JK(A) - JK(B) \\
 &= 1858,368967 - 1144,2750 - 575,0408 \\
 &= 139,0532
 \end{aligned}$$

d) $DB(A) = a - 1 = 3 - 1 = 2$

$DB(B) = b - 1 = 3 - 1 = 2$

$DB \text{ Interaksi } (AB) = (a - 1)(b - 1) = 4$

e) $KT(A) = \frac{JK(A)}{a - 1}$

$$= \frac{1144,2750}{3 - 1}$$

$$= 572,1375$$

$KT(B) = \frac{JK(B)}{b - 1}$

$$= \frac{575,0408}{3 - 1}$$

$$= 287,5204$$

$$\begin{aligned}KT(AB) &= \frac{JK(AB)}{(a-1)(b-1)} \\ &= \frac{139,0532}{(3-1)(3-1)} \\ &= 34,7633\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}KTG &= \frac{JKG}{DBG} \\ &= \frac{286,3663}{18} \\ &= 15,9092\end{aligned}$$

Lampiran 2. Sidik Ragam Susut Masak Otot Paha Itik Afkir (%) yang Diberi Getah Pepaya Pada Lama Maturasi yang Berbeda

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	8	1858,368967	-	-		
Getah Pepaya (A)	2	1144,2750	572,1375	35,963**	3,55	6,01
Lama Maturasi (B)	2	575,0408	287,5204	18,0726**	3,55	6,01
Interaksi (AB)	4	139,0532	34,7633	2,185 ^{ns}	2,93	4,58
Galat	18	286,3663	15,9092			
Total	26	2144,735252				

Keterangan :

** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

ns = tidak berbeda nyata

Lampiran 3. Hasil Uji BNT Pemberian Getah Pepaya (Faktor A) terhadap Nilai Susut Masak Otot Paha Itik Afkir

Perlakuan Getah Pepaya	Rata-rata	Selisih		
		0 %	1,5 %	3 %
0 %	54,05	-	-	-
1,5 %	65,34	11,29**	-	-
3 %	69,45	15,40**	4,11*	-

$$\begin{aligned} \text{Taraf 1 \%} &\rightarrow (2,878) \sqrt{\frac{2 \times \text{KTG}}{r.a}} = (2,878) \sqrt{\frac{2 \times 15,9092}{3 \times 3}} \\ &= 5,411388364 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Taraf 5 \%} &\rightarrow (2,101) \sqrt{\frac{2 \times \text{KTG}}{r.a}} = (2,101) \sqrt{\frac{2 \times 15,9092}{3 \times 3}} \\ &= 3,950426322 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Keempukan (Daya Putus) pada Otot Paha Itik Afkir (kg/cm^2) yang diberi Getah Pepaya pada Lama Maturasi yang Berbeda

Perlakuan	Ulangan	Maturasi (Hari)			Total
		0	3	6	
Tanpa Getah Pepaya (0 %)	1	9,76	6,59	3,58	19,93
	2	8,47	5,56	4,02	18,05
	3	6,94	5,68	5,36	17,98
Sub Total		25,17	17,83	12,96	55,96
Rata-Rata		8,39	5,94	4,32	18,65
Getah Pepaya (1.5 %) (Berat Sampel)	1	7,22	5,83	2,51	15,56
	2	7,85	4,68	3,57	15,60
	3	5,95	3,46	2,95	12,36
Sub Total		21,02	13,97	9,03	44,02
Rata-Rata		7,01	4,66	3,01	14,68
Getah Pepaya (3 %) (Berat Sampel)	1	6,13	3,75	2,9	12,78
	2	6,17	3,23	1,93	11,33
	3	7,16	4,26	2,72	38,62
Sub Total		19,46	11,24	7,55	38,25
Rata-Rata		6,49	3,75	2,52	12,76
Total		65,65	43,04	29,54	138,23
Rata-Rata Total		6,41	4,78	3,73	

Perhitungan :

a). $DBT = rab - 1 = (3 \times 3 \times 3) - 1 = 26$

$DBP = ab - 1 = (3 \times 3) - 1 = 8$

$DBG = ab(r - 1) = (3 \times 3)(3 - 1) = 18$

$$b). \quad FK = \frac{Y^2}{rab} = \frac{(138,23)^2}{3 \times 3 \times 3} = 707,6864037$$

$$c). \quad JKT = \sum_{i,j,k} Y_{ijk}^2 - FK$$

$$= (9,76)^2 + (8,47)^2 + \dots + (2,72)^2 - 707,6864037$$

$$= 813,3241 - 707,6864037$$

$$= 105,637663$$

$$JKP = \frac{\sum_{i,j} Y_{ij}^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(25,17)^2 + (17,83)^2 + \dots + (7,55)^2}{3} - 707,6864037$$

$$= 799,9911 - 707,6864037$$

$$= 92,3046963$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 105,637663 - 92,3046963$$

$$= 13,3329667$$

$$JK(A) = \frac{\sum_i (a_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(55,96)^2 + (44,02)^2 + (38,25)^2}{3 \times 3} - 707,6864037$$

$$= 725,8160556 - 707,6864037$$

$$= 18,12965186$$

$$\begin{aligned}
 JK(B) &= \frac{\sum_j (b_j)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(65,65)^2 + (43,04)^2 + (29,54)^2}{3 \times 3} - 707,6864037 \\
 &= 781,6639667 - 707,6864037 \\
 &= 73,97756297
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(AB) &= JKP - JK(A) - JK(B) \\
 &= 92,3046963 - 18,12965186 - 73,97756297 \\
 &= 0,19748147
 \end{aligned}$$

d). $DB(A) = a - 1 = 3 - 1 = 2$

$DB(B) = b - 1 = 3 - 1 = 2$

$DB \text{ Interaksi } (AB) = (a - 1)(b - 1) = 4$

e). $KT(A) = \frac{JK(A)}{a - 1}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{18,12965186}{3 - 1} \\
 &= 9,06482593
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT(B) &= \frac{JK(B)}{b - 1} \\
 &= \frac{73,97756297}{3 - 1} \\
 &= 36,98878149
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}KT(AB) &= \frac{JK(AB)}{(a-1)(b-1)} \\ &= \frac{0,19748147}{(3-1)(3-1)} \\ &= 0,049370367\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}KTG &= \frac{JKG}{DBG} \\ &= \frac{13,3329667}{18} \\ &= 0,740720372\end{aligned}$$



Lampiran 5. Sidik Ragam Keempukan (Daya Putus) Otot Paha Itik Afkir yang Diberi Getah Pepaya Pada Lama Maturasi yang Berbeda

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan	8	92,3046963	-	-		
Getah Pepaya (A)	2	18,12965186	9,06482593	12,24**	3,55	6,01
Lama Maturasi (B)	2	73,97756297	36,98878149	49,94**	3,55	6,01
Interaksi (AB)	4	0,19748147	0,049370363	0,07 ^{ns}	2,93	4,58
Galat	18	13,3329667	0,740720372			
Total	26	105,637663				

Keterangan :

** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

ns = Tidak berbeda nyata

Lampiran 6. Hasil Uji BNT Pemberian Getah Pepaya (Faktor A) terhadap Nilai Keempukan (Daya Putus) Otot Paha Itik Afkir

Perlakuan Getah Pepaya	Rata-rata	Selisih		
		0 %	1,5 %	3 %
0 %	6,22	-	-	-
1,5 %	4,89	1,33**	-	-
3 %	4,25	1,97**	0,64*	-

$$\begin{aligned} \text{Taraf 1 \%} &\rightarrow (2,878) \sqrt{\frac{2 \times \text{KTG}}{r.a}} = (2,878) \sqrt{\frac{2 \times 0,740720372}{3 \times 3}} \\ &= 0,19220003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Taraf 5 \%} &\rightarrow (2,101) \sqrt{\frac{2 \times \text{KTG}}{r.a}} = (2,101) \sqrt{\frac{2 \times 0,740720372}{3 \times 3}} \\ &= 0,852406867 \end{aligned}$$

RIWAYAT HIDUP



Andi Amrullah Palinrungi, lahir di Ujung Pandang Tanggal 29 Oktober 1977. Penulis adalah anak pertama dari enam bersaudara, pasangan Andi Rahman Palinrungi dan Hamriah Paduppai.

Jenjang pendidikan yang telah ditempuh yaitu pada tahun 1982 menyelesaikan sekolah Taman Kanak-Kanak Pertiwi Pangkep dan masuk ke Sekolah Dasar tahun 1983 dan menamatkannya pada tahun 1990 di Sekolah Dasar No. 26 Taraweang Kabba. Pangkep

Diterima sebagai siswa Sekolah Lanjutan Pertama (SLTP) Negeri 2 Pangkajene Pangkep, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) Negeri Pangkajene Pangkep dan lulus pada tahun 1996.

Pada tahun 1996 penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada Universitas Hasanuddin Makassar melalui jalur UMPTN, pada Fakultas Peternakan Jurusan Produksi Ternak. Penulis aktif pada lembaga kemahasiswaan baik ditingkat Universitas, Fakultas dan Jurusan, penulis pernah menjadi ketua umum HIMAPROTEK- UH Periode 1999/2000.