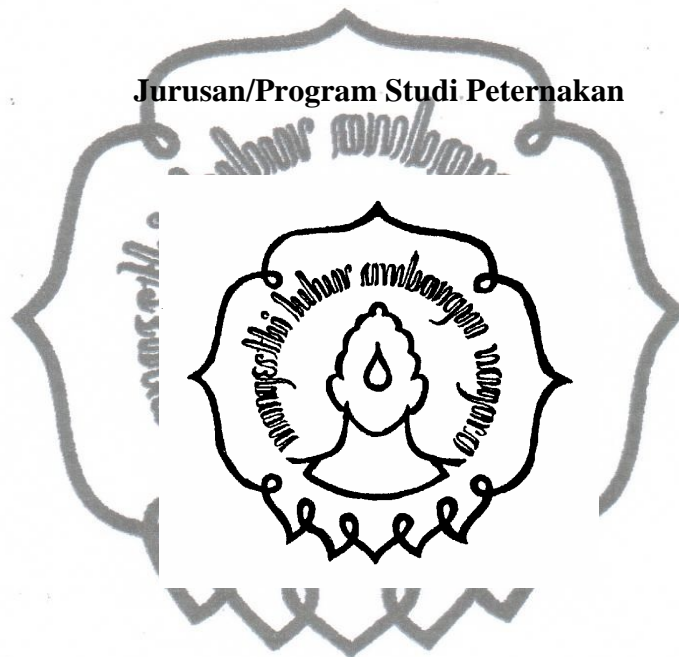


NASKAH PUBLIKASI

**PENGARUH DOSIS INJEKSI ANTEMORTEM PAPAIN KASAR
TERHADAP KUALITAS FISIK DAN ORGANOLEPTIK
DAGING AYAM PETELUR AFKIR PADA
BAGIAN TUBUH YANG BERBEDA**

Jurusan/Program Studi Peternakan



**Oleh:
Agustin Widiastuti
H 0506001**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**
2011 user

PERNYATAAN

Dengan ini kami selaku Tim Pembimbing Skripsi mahasiswa:

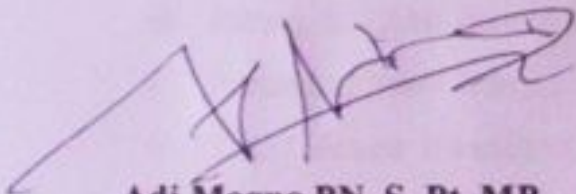
Nama : Agustin Widiastuti

NIM : H 0506001

Jurusan/ Program Studi : Peternakan

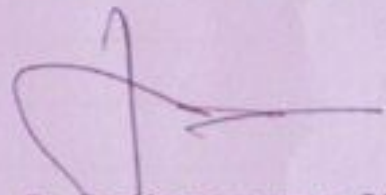
Menyetujui Naskah Publikasi Ilmiah yang disusun oleh yang bersangkutan dipublikasikan (dengan/ tanpa*) mencantumkan Tim Pembimbing sebagai *Co-author*.

Pembimbing Utama



Adi Magna PN. S. Pt, MP
NIP. 19671104 199903 1 001

Pembimbing Pendamping



Ir. Pudjomartatmo, MP
NIP. 19480110 198003 1 001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
HIPOTESIS	4
II. MATERI DAN METODE	5
A. Waktu dan Tempat Penelitian	5
B. Bahan dan Alat Penelitian	5
C. Persiapan Penelitian	5
D. Tata Laksana Penelitian	7
E. Analisis Data	10
III. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
A. Aktifitas Enzim	11
B. Keempukan Daging	12
C. Kekuatan Tarik Daging	15
D. Daya Ikat Air Daging	17
E. Susut Masak Daging	20
F. Organoleptik Daging	22
1. Keempukan Daging	22
2. Tekstur Daging	24
3. Jus Daging	27
G. Hedonik (Kesukaan) Daging	29

IV. KESIMPULAN DAN SARAN	32
A. Kesimpulan	32
B. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33





commit to user

**PENGARUH DOSIS INJEKSI ANTEMORTEM PAPAIN KASAR
TERHADAP KUALITAS FISIK DAN ORGANOLEPTIK
DAGING AYAM PETELUR AFKIR PADA
BAGIAN TUBUH YANG BERBEDA**

**Agustin Widiastuti
H 0506001**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis injeksi *antemortem* papain kasar, bagian tubuh, dan interaksi antara dosis injeksi papain kasar dengan bagian tubuh terhadap kualitas fisik dan organoleptik daging ayam petelur afkir. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan (Juni sampai Desember 2010), di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan, Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta; Laboratorium Pusat, Biologi; dan Laboratorium Industri Pengolahan Hasil Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Sampel menggunakan bagian dada dan paha dari ayam petelur afkir ras *Lohmann* umur 82 minggu sebanyak 20 ekor. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial 4 x 2. Faktor A terdiri dari A₁: tanpa dosis papain (kontrol); A₂: dosis papain 1 mg/kg BB; A₃: dosis papain 2 mg/kg BB dan A₄: dosis papain 3 mg/kg BB, faktor B terdiri dari B₁: otot dada dan B₂: otot paha. Peubah meliputi keempukan; kekuatan tarik; Daya Ikat Air (DIA); susut masak; organoleptik meliputi keempukan, tekstur, dan jus; serta uji hedonik (kesukaan) daging. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk hasil yang berbeda nyata. Hasil menunjukkan pemberian dosis papain kasar memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap semua parameter kecuali kekuatan tarik ($P < 0,05$). Bagian tubuh memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap keempukan, kekuatan tarik, DIA, susut masak, organoleptik (keempukan, tekstur dan jus), dan kesukaan ($P < 0,05$). Terjadi interaksi antara pemberian dosis papain kasar dan bagian tubuh terhadap DIA, organoleptik dan hedonik ($P < 0,01$), susut masak ($P < 0,05$) dan tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap keempukan dan kekuatan tarik. Pemberian dosis 2 mg/kg BB pada otot dada dan pemberian dosis 3 mg/kg BB pada otot paha dapat meningkatkan kualitas daging ayam petelur afkir.

(Kata kunci: *Injeksi Antemortem, Papain Kasar, Kualitas Fisik dan Organoleptik, Daging Petelur Afkir*)

commit to user

**THE EFFECT OF ANTEMORTEM INJECTION DOSE OF CRUDE
PAPAIN ON PHYSICAL AND ORGANOLEPTIC QUALITIES
POST PRODUCTION LAYING HEN MEAT
IN DIFFERENT BODY PARTS**

**Agustin Widiastuti
H 0506001**

ABSTRACT

The research was aimed to observe the effect of antemortem injection dose of crude papain, body part and its interaction on physical and organoleptic qualities post production laying hen meat. The research was conducted for six months (June until December 2010) in the Process Engineer Food and Nutrition Laboratory, Department of Technology Agricultural, Faculty of Technological Agriculture, Gadjah Mada University, Yogyakarta; Central Laboratory for Biology; and Laboratory of Industry and Processing of Animal Products, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University, Surakarta. The sample used were the breast and thighs from 20 Lohmann post production laying hen on average age 82 weeks. The experimental design used Completely Randomized Design (CRD) of Factorial Pattern 4 x 2. Factor A consisted A1: without papain (control); A2: 1 mg papain/ kg BW; A3: 2 mg papain/ kg BW and A4: 3 mg papain/ kg BW, factor B consisted B1: breast muscle and B2: thigh muscle. Variables of this research included shear force; tensile strength; Water Holding Capacity (WHC); cooking loss; organoleptic including shear force, texture and juice; as well as hedonic test (preference). The data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) and continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) for the significant different result. The results showed that injection of crude papain dose gave highly significant difference ($P < 0.01$) to all variables except tensile strength ($P < 0.05$). Body parts gave highly significant difference ($P < 0.01$) on shear force, tensile strength, WHC, cooking loss, organoleptic (shear force, texture and juice), and hedonic ($P < 0.05$). The interaction was found between injection of crude papain dose and body part on WHC, organoleptic and hedonic ($P < 0.01$), cooking loss ($P < 0.05$) and ($P > 0.05$) to tensile strength and shear force. Physical and organoleptic quality of post production laying hen meat were increased by papain dose allotted 2 mg/kg BW at breast muscle and gift papain dose 3 mg/kg BW at thigh.

(Keywords: *Antemortem Injection, Crude Papain, Physical and Organoleptic Quality, Post Production Laying Hen Meat*)

commit to user

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat terhadap protein hewani meningkat dari tahun ke tahun. Masyarakat tingkat atas sampai tingkat bawah banyak yang mengkonsumsi daging ayam karena daging ayam mengandung gizi tinggi dan harganya relatif lebih murah dibanding harga daging kambing, sapi dan kerbau. Keadaan ini karena permintaan konsumsi daging ayam untuk kebutuhan pangan terus naik (Bintoro *et al.*, 2006). Ayam petelur afkir juga dimanfaatkan sebagai pengganti ayam potong, disamping menghasilkan telur sekaligus daging yang dikenal ayam afkir (Junaidi, 2009). Daging ayam petelur afkir memiliki kelemahan yaitu daging yang keras dan *alot* karena umur yang tua. Soeparno (2005) menyatakan umur ternak ikut menentukan *kealotan* daging karena ikatan-ikatan silang serabut secara individual meningkat sesuai dengan peningkatan umur. Lawrie (2003) menyatakan tingkat keempukan daging dipengaruhi oleh protein jaringan pengikat, dan semakin bertambahnya umur ternak akan meningkatkan jumlah jaringan ikat, sehingga meningkatkan *kealotan* daging.

Bagian daging yang berbeda dari tubuh hewan akan menentukan keempukan yang berbeda pula, daging bagian dada banyak disukai karena kandungan lemaknya rendah, serabut dagingnya seragam dan warnanya yang terang. Hal ini selaras dengan pendapat Sutaryo *et al.* (2006) bahwa daging dada menjadi pilihan utama karena daging dada serabut daging lebih seragam, tekstur lebih empuk dan warna terang. Selain itu daging dada merupakan bagian karkas yang paling dominan dan otot-ototnya besar (Soeparno, 1992). Namun demikian, tidak menutup kemungkinan penggunaan daging ayam dari karkas bagian yang lain, yaitu daging paha yang terdiri dari otot-otot besar dan pada umumnya menghasilkan daging dengan keempukan yang sedang.

Konsumen kurang menyukai daging ayam petelur afkir karena dagingnya yang *alot*, agar menjadi empuk perlu mendapatkan perlakuan *antemortem* enzim proteolitik yaitu melakukan injeksi sebelum pemotongan.

Salah satu enzim protease tersebut adalah papain kasar yang berasal dari getah buah pepaya (Salman dan Fifi, 2009). Papain kasar adalah enzim proteolitik tidak murni atau campuran enzim yang diperoleh dari getah buah mentah *Carica papaya L.* yang masih mengandung enzim lain diantaranya khimopapain dan lisozim.

Papain kasar disuntikkan secara *antemortem* melalui pembuluh darah besar yang ada pada vena sayap (*vena cephalica*), kemudian papain diedarkan oleh peredaran darah mengalir ke seluruh tubuh. Menurut Murtini dan Qomarudin (2003) papain merupakan enzim protease yang akan menyerang protein pada serat-serat otot (*muscle fiber*) dan menghidrolisisnya menjadi peptida yang lebih kecil sehingga daging menjadi empuk. Jumlah larutan papain kasar yang diinjeksikan ke dalam tubuh ternak unggas 2 sampai 3 ml (Winarno, 1986). Menurut Kang *et al.* (1974) hewan disembelih 30 menit setelah injeksi, waktu tersebut sudah cukup untuk mengedarkan enzim ke seluruh tubuh. Injeksi *antemortem* merupakan cara yang paling efisien karena sistem peredaran darah dapat mengedarkan dosis papain ke seluruh jaringan tubuh dengan proporsi yang sesuai; jantung dapat memompa darah sehingga enzim beredar ke seluruh tubuh; dan jika hewan tidak jadi dipotong, hewan masih dapat hidup terus karena papain dapat dikeluarkan dari tubuh hewan tersebut melalui sistem metabolisme (Suharmoko, 2009).

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengkaji kualitas daging ayam petelur afkir terhadap dosis papain pada jenis otot yang berbeda.

B. Perumusan Masalah

Konsumen lebih menyukai daging yang empuk, mudah digigit dan dikunyah. Ayam petelur afkir mempunyai struktur daging yang *alot* karena tersusun atas jaringan ikat (kolagen) lebih banyak. Komposisi kolagen mempunyai peranan penting dalam penentuan kekerasan daging. Semakin banyak jumlah ikatan intra dan inter molekuler pada jaringan ikat sehingga daging akan semakin *alot*.

commit to user

Otot dada dan paha mempunyai tingkat keempukan yang berbeda. Secara umum daging dada mempunyai tingkat keempukan yang bagus dan daging paha mempunyai tingkat keempukan yang sedang. Otot dada merupakan otot yang tidak digunakan untuk beraktifitas (otot pasif) sehingga jaringan ikat sedikit dan menyebabkan daging menjadi lebih empuk dibanding otot aktif. Otot paha merupakan otot yang banyak digunakan untuk beraktifitas (otot aktif) sehingga jumlah jaringan ikat lebih banyak dan daging menjadi *alot*.

Ayam petelur afkir mempunyai daging *alot* sehingga perlu dilakukan penyuntikan papain secara *antemortem*. Perlakuan ini paling efisien karena berakibat terhadap penyebaran enzim yang lebih merata. Papain akan menghidrolisis kolagen daging sehingga bentuknya menjadi kendur dan daging akan lebih empuk. Proses pengempukan terjadi karena proses proteolisis pada berbagai fraksi protein daging yang diakibatkan oleh enzim. Proses proteolisis terjadi pemotongan pada ikatan-ikatan peptida maupun ikatan-ikatan asam amino pada daging menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pemotongan ikatan-ikatan tersebut menyebabkan ikatan serat otot silang protein struktural bisa direduksi, hal ini yang menjadikan daging menjadi lebih empuk.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh dosis papain kasar terhadap kualitas daging ayam petelur afkir.
2. Mengetahui pengaruh pemberian dosis papain kasar terhadap kualitas otot dada dan otot paha daging ayam petelur afkir.
3. Mengetahui interaksi dosis papain kasar dengan jenis otot terhadap kualitas daging ayam petelur afkir.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Aktifitas Enzim

Enzim adalah biokatalis reaksi-reaksi biokimia dalam tubuh makhluk hidup. Biokatalis adalah zat biologis yang dapat mempercepat reaksi biokimia tanpa ikut bereaksi dalam reaksi biokimia. Dalam suatu reaksi enzimatis, enzim mengubah molekul awal zat, substrat, menjadi hasil reaksi yang bentuk molekulnya berbeda dari molekul awal. Molekul hasil reaksi disebut produk (Ahira, 2007^a).

Cara kerja enzim sebagai biokatalis adalah dengan meningkatkan proses reaksi kimia. Meskipun demikian, enzim tidak ikut bereaksi dan tidak pula terpengaruh oleh reaksi tersebut. Enzim merangsang laju reaksi kimia dengan cara membentuk kompleks dengan substrat sehingga menekan energi aktivasi yang diperlukan tubuh dalam reaksi kimia. Enzim protease hanya bereaksi terhadap protein dengan mengubahnya menjadi asam amino (Ahira, 2007^b).

Aktifitas enzim disebut juga sebagai kinetik enzim. Kinetik enzim adalah kemampuan enzim dalam membantu reaksi kimia. Kemampuan enzim ini dapat dihitung dengan mengukur jumlah produk yang terbentuk atau dengan menghitung kurangnya substrat dalam satuan waktu tertentu. Selain itu, dapat juga dihitung dengan peningkatan atau penurunan koenzim. Menghitung aktifitas enzim adalah dengan mengukur perubahan absorbansi dalam satuan waktu, pH dan suhu tertentu sewaktu reaksi berjalan. Aktifitas enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, pH, kadar substrat, kadar enzim, inhibitor, dan toksik enzim (X3-Prima, 2009).

B. Ayam

Menurut Tabin (2010) ayam mempunyai susunan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Aves

commit to user

Ordo	: Galliformes
Famili	: Phasianidae
Genus	: Gallus
Spesies	: <i>Gallus gallus</i>

Ayam petelur adalah ayam-ayam betina dewasa yang dipelihara khusus untuk diambil telurnya (Tanck dan Amanda, 2009). Ayam petelur afkir adalah ayam petelur yang sudah tidak produktif (Murtidjo, 2003). Menurut Rasyaf (1991) daging ayam petelur afkir mempunyai sifat yang spesifik yaitu daging lebih *alot* daripada daging ayam broiler yang memang khusus untuk penghasil daging.

Ayam petelur afkir memiliki berat tubuh antara 2 kg sampai 2,5 kg dan berusia antara 18 sampai 20 bulan (Murtidjo, 2003). Menurut Lawrie (2003) semakin bertambahnya umur ternak maka akan meningkatkan jumlah jaringan ikat, sehingga meningkatkan *kealotan* daging.

C. Daging Ayam

Definisi daging secara umum adalah bagian dari tubuh hewan yang disembelih yang aman dan layak dikonsumsi manusia. Termasuk dalam definisi tersebut adalah daging atau otot skeletal dan organ-organ yang dapat dikonsumsi (*edible offals*). *Offal* adalah seluruh bagian tubuh hewan yang disembelih secara halal dan higienis selain karkas, yang terdiri dari organ-organ di rongga dada dan rongga perut, kepala, ekor, kaki dan alat reproduksi (Yudi, 2009). Menurut Andi (2009) daging adalah kumpulan sejumlah otot yang berasal dari ternak yang disembelih dan otot mengalami perubahan biokimia dan biofisik sehingga otot yang semasa hidup merupakan energi mekanis berubah menjadi energi kimiawi yang dikenal sebagai daging (pangan hewani).

Daging ayam petelur afkir mempunyai kemampuan yang rendah (BPTP, 2010). Ayam afkir sebenarnya ayam yang bukan tipe pedaging tetapi dijual sebagai ayam potong karena pertimbangan efisiensi dan ekonomis. Umumnya jenis ayam ini berasal dari ayam petelur betina yang karena

produksi telurnya sudah berkurang, dipotong untuk diambil dagingnya. Ciri umum ayam afkir adalah tulang pinggul tebal, tumpul dan kaku, dagingnya liat atau keras (Hayat, 2010).

Daging ayam broiler maupun daging ayam petelur afkir merupakan sumber protein hewani. Daging ayam petelur afkir mempunyai sifat yang lebih *alot* dibandingkan daging ayam broiler (Amertaningtyas *et al.*, 2010). Mountney dan Parkhurst (1995) menyebutkan bahwa ayam petelur afkir mengandung air 56%, protein 25,4% sampai 31,5% dan lemak 1,3 sampai 7,3%.

D. Jenis Otot

Pada hakikatnya, daging ayam terdiri atas berbagai jenis otot dan jaringan ikat. Secara umum terdapat sekitar 600 jenis otot penyusun daging. Masing-masing otot berbeda dalam hal bentuk, ukuran, susunan saraf, pembuluh darah, tulang dan persendian tempat perlekatan, maupun jenis gerakannya, tetapi mempunyai persamaan pola struktur (Murtidjo, 2003).

Ciri suatu otot mempunyai hubungan yang erat dengan fungsinya, maka jumlah jaringan ikat berbeda-beda diantara jaringan otot. Jaringan ikat ini berhubungan dengan *kealotan* daging (Soeparno, 2005).

Otot dada adalah daging bagian karkas yang secara kuantitatif paling berat. Daging dada dapat dipergunakan sebagai pedoman penilaian kualitas karkas dan daging atau produk ayam kampung jantan, dengan tingkat ketepatan sekitar 65 % (Soeparno, 1992), begitu juga pada bagian paha (Soeparno, 2005).

E. Papain

Getah pepaya dapat diperoleh dari seluruh bagian tanaman pepaya, tetapi yang paling banyak menghasilkan getah adalah bagian buahnya (Lembar Informasi Pertanian, 2000). Getah dari buah pepaya lebih mudah diperoleh serta getah yang dihasilkannya pun berwarna putih bersih dan tidak tercampur oleh bahan-bahan lain, sedangkan getah yang dihasilkan dari bagian

commit to user

yang lain seperti batang dan daun kemungkinan besar akan tercampur dengan bahan lain misalnya hijau daun, serat dan biji-bijian (Rimayoga, 2010).

Papain adalah suatu enzim proteolitik dari tumbuh-tumbuhan yang merupakan suatu komponen dari getah pepaya. Enzim proteolitik adalah enzim yang dapat menguraikan atau memecah protein yang menghidrolisis ikatan peptida. Protein adalah suatu polimer yang dibangun dari beratus-ratus asam amino yang berkaitan satu dengan lainnya membentuk suatu rantai dengan ikatan peptida (Rimayoga, 2010).

Papain kasar adalah getah pepaya segar yang dikeringkan tanpa pemurnian kemudian dihaluskan berbentuk tepung (Sebayang, 2006). Dalam getah pepaya terkandung enzim-enzim protease (pengurai protein) yaitu papain dan kimopapain. Kadar papain dan kimopapain dalam buah pepaya muda berturut-turut 10 % dan 45 %. Kedua enzim ini mempunyai kemampuan menguraikan ikatan-ikatan dalam molekul protein sehingga protein terurai menjadi polipeptida dan dipeptida. Jika bekerja pada daging, protein daging dapat diuraikan sehingga daging menjadi empuk (Koswara, 2007).

Penyuntikan larutan papain ke dalam ternak hidup dikenal sebagai pengempukan daging *antemortem* (Koswara, 2007). Menurut Prodi (2009) pengempukan daging *antemortem* adalah cara pengempukan dengan penyuntikan larutan papain beberapa waktu sebelum ternak dipotong. Jumlah larutan yang disuntikkan ke dalam ternak besar biasanya sekitar 80 sampai 120 ml dan pada unggas 2 sampai 3 ml. Penyuntikan dilakukan pada pembuluh darah balik leher (*vena jugularis*) ternak potong atau vena sayap unggas (Winarno, 1986). Ternak disembelih setelah 30 menit (Kang *et al.*, 1974). Enzim masuk menghidrolisis mukopolisakarida dari matriks substansi dasar, kemudian secara cepat menurunkan tenunan pengikat menjadi massa yang *amorf* dan menghidrolisis protein jaringan pengikat menjadi molekul yang lebih sederhana (Lawrie, 2003).

F. Kualitas Daging

1. Keempukan Daging

Salah satu penilaian mutu daging adalah sifat keempukan daging yang dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor yang mempengaruhi keempukan daging ada hubungannya dengan komposisi daging itu sendiri, yaitu tenunan pengikat, serabut daging, sel-sel lemak diantara serabut daging serta rigor mortis daging setelah ternak dipotong (Tambunan, 2009).

Keempukan daging dapat diketahui dengan mengukur daya putus daging, semakin rendah nilai daya putusnya, semakin empuk daging tersebut (Tambunan, 2009). Winarno (1986) menyatakan salah satu peningkatan mutu daging adalah sifat keempukannya yang dinyatakan dengan sifat mudah dikunyah.

2. Kekuatan Tarik Daging

Kekuatan tarik daging adalah keempukan daging yang diekspresikan dengan gaya maksimal (Newton) yang diperlukan untuk menarik sampel daging, semakin kecil gaya yang diperlukan maka semakin empuk sampel daging yang diukur (Murtini dan Qomarudin, 2003). Soeparno (2005) menyatakan uji kekuatan tarik mengukur keempukan daging yang disebabkan oleh keempukan serat-serat miofibril. Sebagian besar serabut otot mengandung 55 % protein miofibril.

3. Daya Ikat Air (DIA) Daging

Daya ikat air oleh protein daging atau *water-holding capacity* atau *water-binding capacity* (WHC atau WBC) adalah kemampuan daging untuk mengikat airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar, misalnya pemotongan daging, pemanasan, penggilingan dan tekanan (Soeparno, 1992). Abustam (2009^b) menyatakan daging juga mempunyai kemampuan untuk menyerap air secara spontan dari lingkungan yang mengandung cairan (*water absorption*).

Daya ikat air daging dapat dipengaruhi antara lain oleh umur, bangsa, spesies dan tipe otot (Lawrie, 2003). Perbedaan DIA disebabkan oleh perbedaan jumlah asam laktat yang dihasilkan (Harjono, 2008). Fungsi atau

gerakan otot yang berbeda mengakibatkan perbedaan jumlah glikogen yang menentukan besarnya pembentukan asam laktat dan akhirnya menghasilkan DIA yang berbeda (Purbowati *et al.*, 2006).

4. Susut Masak Daging

Susut masak adalah banyaknya berat yang hilang selama pemasakan (*cooking loss*). Semakin tinggi temperatur dan lama pemasakan, maka semakin besar kadar cairan daging yang hilang sampai tingkat konstan (Soeparno, 2005).

Sifat mekanik daging termasuk susut masak merupakan indikasi dari jaringan ikat dengan bertambahnya umur ternak, terutama peningkatan panjang sarkomer (Bouton *et al.*, 1978). Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang lebih baik daripada daging dengan susut masak yang lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit (Purbowati *et al.*, 2006).

5. Organoleptik Daging

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Penginderaan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut (Wagiyono, 2003).

Penilaian organoleptik sangat banyak digunakan untuk menilai mutu dalam industri pangan dan industri hasil pertanian lainnya (Susiwi, 2009). Untuk melaksanakan penilaian organoleptik diperlukan panel. Dalam penilaian suatu mutu atau analisis sifat-sifat sensorik suatu komoditi, panel bertindak sebagai instrumen atau alat. Panel ini terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditi berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis (Dena, 2011).

a. Keempukan Daging

Bagi konsumen, daging dari berbagai spesies dan bangsa ternak mempunyai akseptansi yang berbeda. Di antara individu konsumen,

nilai akseptansi daging juga berbeda, tergantung pada faktor fisiologis dan sensasi organoleptik. Salah satu faktor yang ikut menentukan kelezatan dan daya terima daging adalah tekstur dan keempukan. Keempukan bervariasi di antara spesies, bangsa, ternak dalam spesies yang sama, potongan karkas, dan di antara otot, serta pada otot yang sama (Soeparno, 2005).

Jaringan ikat berperan utama dalam keempukan/ *kealotan* daging. Namun demikian keempukan produk daging merupakan hasil dari kombinasi kompleks dari beberapa faktor dimana salah satunya dapat mengurangi secara serius palatabilitas dari produk tersebut (Abustam, 2009^b).

b. Tekstur Daging

Tekstur daging dapat menentukan keempukan daging (Purbowati *et al.*, 2006). Otot-otot pada daerah *limbs* yang merupakan bagian pergerakan mempunyai relatif tinggi jaringan ikat dan cenderung teksturnya kasar (Abustam, 2009^b). Ada dua tekstur otot yaitu tekstur kasar dengan ikatan-ikatan serabut yang besar, dan tekstur halus dengan ikatan-ikatan serabut yang kecil (Soeparno, 2005).

Konsistensi atau tekstur makanan juga merupakan komponen yang turut menentukan cita rasa makanan karena sensitifitas indera cita rasa dipengaruhi oleh konsistensi makanan. Makanan yang berkonsistensi padat atau kental akan memberikan rangsangan lebih lambat terhadap indera kita (Lubis, 2010).

c. Jus Daging

Jus daging atau kesan jus daging mempunyai hubungan yang erat dengan susut masak. Kadar jus daging yang rendah dapat disebabkan oleh susut masak yang tinggi. Penilaian jus daging dengan menggunakan metode subyektif menggunakan panelis. Jus daging tergantung pada umur dari ternak, kesan jus daging akan meningkat dengan bertambahnya umur ternak (Soeparno, 2005).

commit to user

Kebasahan merupakan faktor yang dipertimbangkan dalam penilaian kualitas daging bersama dengan keempukan. Kebasahan dan keempukan dapat menjelaskan pilihan konsumen sampai lebih dari 80 % terhadap kualitas daging. Daging yang empuk pada gigitan pertama akan menghasilkan jus yang cukup banyak. Terdapat korelasi yang baik antara pelepasan jus daging dengan keempukan (Abustam, 2009^a).

6. Hedonik (Kesukaan) Daging

Uji kesukaan juga disebut uji hedonik. Panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Lingkup kompetensi bagi panelis untuk uji kesukaan adalah persyaratan yang harus dipenuhi sebagai panel agak terlatih. Kemampuan sensori utamanya adalah penginderaan baik pencicipan, penciuman atau lainnya untuk mendeteksi, mengenali dan membedakan jenis-jenis rangsangan untuk diinterpretasikan menjadi kesan hedonik (suka atau tidak suka) (Wagiyono, 2003).

Diantara beberapa produk yang sama, ingin diketahui produk mana yang paling disukai. Uji organoleptik yang digunakan adalah uji hedonik. Pada uji ini panelis mengemukakan tanggapan pribadi suka atau tidak suka, disamping itu juga mengemukakan tingkat kesukaannya (Susiwi, 2009). Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik (Wagiyono, 2003).

HIPOTESIS

Hipotesis yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Kualitas daging ayam petelur afkir dipengaruhi oleh dosis injeksi papain secara *antemortem*.
2. Kualitas daging ayam petelur afkir ditentukan oleh jenis otot.
3. Terdapat interaksi antara dosis injeksi papain dengan jenis otot terhadap kualitas daging ayam petelur afkir.



III. MATERI DAN METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama enam bulan yaitu bulan Juni sampai Desember 2010. Uji keempukan dan kekuatan tarik daging di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan, Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Uji daya ikat air dan susut masak daging bertempat di Laboratorium Pusat, Biologi, uji organoleptik daging yang meliputi keempukan, tekstur, jus dan uji hedonik (kesukaan) daging di Laboratorium Industri Pengolahan Hasil Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

B. Bahan dan Alat Penelitian

1). Bahan

Ayam petelur afkir strain *Lohmann* umur 82 minggu dengan berat $1,90 \pm 0,08$ kg sebanyak 20 ekor dengan jenis kelamin betina, enzim papain, plastik PP (*Poly Propilene*), kertas saring.

2). Alat

Jarum suntik ukuran 1 ml, pisau, gunting, timbangan analitik merek *Chamry* kapasitas 5 kg, *waterbath*, penyaring bakteri-*micron Seitz* 0,22 μ m, lemari pendingin, *oven*, *eksikator*, *Liyod instrument*, plat kaca, pemberat 35 kg, panelis, piring dan alat tusuk.

C. Persiapan Penelitian

1. Pra Penelitian

Pra penelitian perlu dilakukan karena untuk mendapatkan papain yang mempunyai aktifitas yang bagus. Enzim yang disiapkan untuk pengujian aktifitas yaitu papain kasar dalam bentuk segar dan enzim komersial merk *Paya*. Papain yang mempunyai aktifitas yang bagus (nilai aktifitas lebih tinggi) digunakan dalam penelitian.

commit to user

Kegiatan dalam pra penelitian ini antara lain:

a. Penyadapan Getah Pepaya

Papain kasar dalam bentuk segar diperoleh dari penyadapan getah buah pepaya thailand di lahan petani pepaya bernama Ibu Tatik bertempat di Tohudan, Colomadu, Karanganyar.

Penyadapan getah pepaya menggunakan metode Rukmana (2005) yaitu mempersiapkan peralatan yang meliputi pisau dan mangkok, memilih buah pepaya umur 1 ½ - 2 bulan, menyadap getah, menampung getah dalam mangkok dan mengumpulkan getah dalam wadah penampungan.

b. Enzim Komersial merk Paya

Enzim komersial merk Paya merupakan papain kasar produksi lokal yang di dapat dari CV. Chem-Mix Pratama, Bantul, Yogyakarta dengan kandungan: papain, dekstrosa dan garam (NaCl).

c. Uji Aktifitas Papain Kasar

Uji aktifitas papain kasar menggunakan metode Chem-Mix Pratama, Bantul, Yogyakarta.

2. Penelitian

a. Pembuatan Bahan Injeksi Papain

Huffman *et al.* (1967) menjelaskan pembuatan larutan papain kasar sebanyak 1000 mg dicampurkan dengan aquabides steril sebanyak 100 mililiter sehingga setiap 1 cc larutan mengandung 10 mg papain kasar. Larutan yang telah tercampur ditambah NH₄OH untuk buffer penstabil aktifitas enzim sampai pH 7,3, kemudian larutan dilakukan penyaringan *bakteri-micron Seitz*.

b. Proses Pengistirahatan Ayam

Ayam petelur afkir dari peternakan Tri Hanggono Rejeki (THR) Farm Mojorejo, Karanganyar dibawa ke RPA Prima Ayam Kartasura dan dilakukan pengistirahatan selama 12 jam (Soeparno, 2005). Pengistirahatan ternak bertujuan agar ternak tidak mengalami stres, cukup tersedia cadangan energi sehingga proses rigormortis dapat

berlangsung secara sempurna, dan pada saat disembelih darah yang keluar banyak.

c. Proses Injeksi Papain

Ayam petelur afkir yang telah diistirahatkan, ditimbang untuk menentukan dosis injeksi kemudian dilakukan injeksi papain kasar melalui pembuluh darah besar yang ada pada vena sayap (*Vena cephalica*) sesuai dengan berat badan (Huffman *et al.*, (1967).

d. Proses Pemotongan dan Karkasing

Dalam waktu 30 menit setelah injeksi dilakukan proses pemotongan secara Islami (Kang *et al.*, 1974). Pemotongan dilakukan dengan memotong *arteri karotis*, *vena jugularis* dan *oesophagus*. Tahan ayam selama 50 sampai 120 detik untuk proses pengeluaran darah. Pembersihan bulu dilakukan dengan mencelupkan ayam pada air dengan suhu 50° sampai 80°C selama waktu tertentu. Periode pengeluaran jeroan dengan memotong tembolok, trakea serta kelenjar minyak pada ekor kemudian pembukaan rongga badan dengan membuat irisan dari kloaka ke arah dada. Mengeluarkan kloaka dan *visera* serta dilakukan pemotongan kepala, leher dan kaki (Soeparno, 2005).

e. Proses Preparasi Sample

Karkas bagian dada dan paha dikeluarkan dari inkubator, untuk kemudian dipisahkan dari kulit dan tulangnya (Soeparno, 2005). Dada dan paha digunakan untuk uji keempukan, kekuatan tarik, DIA, susut masak, uji organoleptik meliputi keempukan, tekstur, jus dan uji hedonik yang diinterpretasikan dengan kesukaan daging.

D. Tata Laksana Penelitian

1. Metode Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh dosis injeksi *antemortem* papain kasar terhadap kualitas fisik dan organoleptik daging ayam petelur afkir pada otot yang berbeda, merupakan penelitian eksperimental.

2. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial 4 x 2. Faktor pertama dosis papain (A) 0, 1, 2, dan 3 mg/kg BB dan faktor kedua jenis otot (B) dada dan paha. Setiap perlakuan terdiri dari lima ulangan, satu ulangan diuji dua kali (duplo).

Ayam petelur afkir yang sudah ditimbang kemudian diinjeksi dengan larutan, 1 cc larutan yang mengandung 10 mg papain kasar dengan pemberian sesuai berat badan masing-masing. Level injeksi yaitu 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB, setelah injeksi didiamkan selama 30 menit kemudian ayam petelur afkir disembelih. Uji fisik dan organoleptik menggunakan daging bagian dada dan paha.

3. Peubah Penelitian

Peubah penelitian yang diamati adalah sebagai berikut :

a). Uji Keempukan

Pengukuran keempukan daging dilakukan dengan metode Person and Dutson yaitu dengan memotong daging berbentuk balok dengan ukuran sampel tebal 1 cm, panjang 2 cm dan lebar 2 cm. Sampel daging diletakkan dibawah jarum penekan sehingga arah penekan tegak lurus dengan arah serat daging dan *Lloyd instrument* diaktifkan, jarum akan menekan daging. Keempukan daging diekspresikan dengan penurunan gaya maksimal yang diperlukan dengan satuan Newton (Murtini dan Qomarudin, 2003).

b). Uji Kekuatan Tarik

Pengukuran kekuatan tarik dilakukan dengan menarik daging, dengan ukuran sampel tebal 0,5 cm, lebar 0,5 cm dan panjang 5 cm. *Lloyd instrument* diset sama dengan pengukuran kompresi, tetapi tangkai penekan diganti dengan penjepit dan ditarik. Tarikan dilakukan searah dengan arah serat sampel daging. Keempukan daging diekspresikan dengan gaya maksimal (N) yang diperlukan untuk menarik sampel daging, semakin kecil gaya yang diperlukan

commit to user

maka semakin empuk sampel daging yang diperlukan (Person and Dutson, 1994).

c). Uji Daya Ikat Air (DIA)

Daya Ikat Air (DIA) oleh protein dapat ditentukan dengan beberapa cara, antara lain dengan metode Hamm (Abustam, 2009^b), yaitu dengan mengepres daging seberat 0,3 g diletakkan di antara dua plat kaca, dialasi dengan kertas saring, diberi beban 35 kg selama 5 menit. Area basah yang terbentuk dihitung (luas area basah). Sampel kadar air total digunakan 1 gram daging sebagai berat awal, dioven selama semalam. Berat akhir ditimbang.

$$\text{mg H}_2\text{O} = \frac{\text{luas area basah (cm}^2\text{)}}{0,0948} \cdot 8$$

$$\text{Kadar Air Bebas} = \frac{\text{mgH}_2\text{O}}{300} \cdot 100\%$$

Kadar Air Total (KAT)

Sampel dioven pada suhu 105 °C selama 8 sampai 24 jam dan timbang berat akhir.

$$\text{KAT} = \frac{x - y}{1\text{gram}} \cdot 100\%$$

Keterangan :

X = berat sampel + kertas saring sebelum dioven

Y = berat sampel + kertas saring setelah di oven

KAT = Kadar Air Total

% DIA = Kadar Air Total - Kadar Air Bebas

d). Uji Susut Masak

Penetapan susut masak menggunakan metode menurut Soeparno (2005) dengan melihat berat yang hilang selama pemasakan. Sampel daging ditimbang 10 g (x), dimasukkan dalam plastik PP, dan ditutup dengan rapat, kemudian direbus dalam penangas air dengan temperatur 60°C selama 60 menit. Ambil daging

dan serap permukaan daging menggunakan tissue (y). Susut masak adalah nilai dari selisih berat sebelum dimasak dan sesudah dimasak dibagi berat sample sebelum dimasak dikalikan 100%.

$$\% \text{ susut masak} = \frac{x - y}{x} \times 100\%$$

e). Uji Organoleptik

Uji organoleptik menggunakan panelis yang berjumlah 8 sampai 12 orang berasal dari mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

1. Keempukan

1 = *Alot*, 2 = Agak empuk, 3 = Empuk, 4 = Sangat empuk

2. Tekstur

1 = Kasar, 2 = Agak lembut, 3 = Lembut, 4 = Sangat lembut

3. Jus

1 = Kering, 2 = Agak juicy, 3 = Juicy, 4 = Sangat juicy

(Kartika *et al.*, 1988).

f). Uji Hedonik (Kesukaan)

Diantara beberapa produk yang sama, ingin diketahui produk mana yang paling disukai. Uji hedonik yang diinterpretasikan dengan uji kesukaan.

1 = Tidak suka, 2 = Kurang suka, 3 = Suka, 4 = Sangat suka

(Kartika *et al.*, 1988).

E. Analisis Data

Rancangan percobaan menggunakan metode Hanafiah (2004) yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui ada tidaknya beda nyata pada tingkat $\alpha = 0,05$ dan $0,01$. Jika terdapat perbedaan tiap level perlakuan dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT).

commit to user

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aktifitas Enzim

Hasil uji aktifitas papain kasar yang terdiri dari papain segar dan papain komersial merk Paya disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Aktifitas Papain Kasar (mg/ 50 mg enzim/ jam)

Sample	Observasi I	Observasi II	X	x
Papain Segar (A)	21,16	21,14	42,30	21,15**
Paya (B)	6,04	5,98	12,0	6,01

Keterangan: ** : Aktifitas enzim dari papain segar diterima sebagai bahan injeksi pada ayam petelur afkir

Rerata nilai aktifitas enzim dari 2 jenis papain kasar yaitu papain segar dan Paya masing-masing adalah 21,15 dan 6,01 mg/ 50 mg enzim/ jam. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis papain kasar yang berbeda memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap aktifitas enzim. Hasil uji aktifitas enzim pada Tabel (1) menunjukkan bahwa papain segar mempunyai aktifitas yang lebih tinggi dibanding enzim papain komersial merk Paya, yaitu 21,15 mg/ 50 mg enzim/ jam yang berarti sebanyak 50 mg enzim papain mampu menghidrolisis sebanyak 21,15 mg asam amino dalam waktu satu jam. Paya mempunyai aktifitas enzim sebesar 6,01 mg/ 50 mg enzim/ jam yang berarti sebanyak 50 mg enzim papain mampu menghidrolisis sebanyak 6,01 mg asam amino dalam waktu satu jam. Asam amino yang dihasilkan lebih tinggi papain segar dibanding Paya.

Nilai rerata di atas menunjukkan bahwa kemampuan enzim komersial dalam menghidrolisis protein menjadi asam amino lebih rendah, hal ini disebabkan Paya merupakan jenis papain kasar yang disimpan dalam waktu lebih lama sedangkan papain segar lebih pendek waktu penyimpanannya sehingga berpengaruh terhadap kemampuan enzim dalam menghidrolisis protein. Papain segar dipilih untuk injeksi *antemortem* terhadap ayam petelur afkir karena mempunyai aktifitas enzim yang lebih tinggi dibanding papain komersial merk Paya.

commit to user

Papain segar yang diperoleh dari penyadapan buah pepaya merupakan papain kasar. Papain kasar adalah enzim proteolitik tidak murni atau campuran enzim yang diperoleh dari getah buah mentah *Carica Papaya L.* (Salman dan Fifi, 2009). Pengolahan getah pepaya menjadi papain kasar, sangat menentukan kualitas dari papain, disamping itu juga digunakan antioksidan natrium bisulfit dan NaCl untuk mempertahankan aktifitas papain kasar. Menurut Sudrajat (2002) untuk mendapatkan aktifitas papain kasar yang tetap tinggi dapat dilakukan dengan pengkombinasian perlakuan penambahan garam (NaCl). Pengeringan papain menggunakan teknik pengeringan oven pada suhu 55⁰C. Hasil dari penelitian papain kasar berbentuk serbuk dengan warna putih kekuningan dan bau khas papain.

Keberadaan enzim protease dinyatakan dengan tingginya aktifitas proteolitik (Siswanto *et al.*, 2009). Protease yang ada akan menghidrolisis kasein menjadi asam amino. Besarnya aktifitas protease ditentukan berdasarkan jumlah asam amino yang dihasilkan dari hidrolisis kasein yang dapat ditentukan secara spektrofotometer pada panjang gelombang 570 nm. Aktifitas papain kasar didapat dengan cara menghitung kadar asam amino yang diuraikan oleh papain dari kasein sebagai substratnya. Hasil uji pada tabel 1 didapat dengan cara membuat kurva standar asam amino (lisin), dengan persamaan $Y = 0,0087 + 7,005X$, dengan $R^2 = 0,998$.

Enzim merupakan biokatalisator yang bekerja spesifik. Enzim merupakan biokatalisator artinya senyawa organik yang mempercepat reaksi kimia dan enzim bekerja spesifik artinya untuk mengubah atau mereaksikan suatu zat tertentu memerlukan zat tertentu pula (Adhy, 2010). Faktor-faktor yang mempengaruhi pengukuran aktifitas enzim antara lain konsentrasi enzim dan substrat, suhu, pH, dan indikator. Aktifitas enzim meningkat bersamaan dengan peningkatan suhu, laju berbagai proses metabolisme akan naik sampai batasan suhu maksimal. Prinsip biologis utama adalah homeostatis, yaitu keadaan yang selalu mempertahankan keadaan normalnya (Filzahazny, 2009).

commit to user

B. Keempukan Daging

Hasil perhitungan terhadap keempukan daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain kasar 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB pada jenis otot dada dan paha disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Keempukan Daging Ayam Petelur Afkir dengan Dosis Injeksi Papain Kasar pada Jenis Otot yang Berbeda (Newton)

Jenis Otot	Ulangan	Dosis Injeksi Papain Kasar (mg/kg BB)				Rerata
		0	1	2	3	
Dada	1	0,188	0,096	0,048	0,030	
	2	0,172	0,074	0,041	0,022	
	3	0,138	0,090	0,041	0,025	
	4	0,148	0,079	0,042	0,026	
Rerata		0,162	0,085	0,043	0,026	0,079 ^A
Paha	1	0,227	0,107	0,088	0,019	
	2	0,218	0,112	0,069	0,041	
	3	0,146	0,129	0,082	0,029	
	4	0,229	0,127	0,060	0,031	
Rerata		0,205	0,119	0,075	0,030	0,107 ^B
Rerata		0,183 ^A	0,102 ^B	0,059 ^C	0,028 ^D	

Keterangan : ^{A, B, C, D} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Rerata nilai keempukan daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB masing-masing adalah 0,183; 0,102; 0,059 dan 0,028 Newton. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain yang berbeda memberikan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai keempukan daging. Hasil penelitian ini menunjukkan semakin meningkatnya dosis injeksi papain terjadi penurunan nilai daya tusuk daging. Semakin rendah nilai daya tusuk daging menunjukkan terjadinya peningkatan keempukan daging, hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) bahwa semakin kecil nilai keempukan daging semakin empuk.

Tingkat keempukan ditentukan oleh banyak sedikitnya protein pada jaringan ikat, yaitu protein kolagen, aktomiosin dan elastin (Lawrie, 2003). Protein-protein jaringan ikat tersebut oleh enzim papain akan dihidrolisis

menjadi senyawa yang sederhana, sehingga daging menjadi lebih empuk. Jaringan ikat yang sedikit menjadikan daging lebih empuk dibanding pada daging dengan jaringan ikat lebih banyak.

Dari data di atas pemberian dosis injeksi papain 0 mg/kg BB berbeda sangat nyata dengan 1, 2 dan 3 mg/kg BB, hal ini disebabkan enzim protease merupakan glukoprotein yang dapat mempercepat terjadinya hidrolisa protein. Pemberian dosis 1 mg/kg BB sudah cukup memberikan peningkatan keempukan daging. Enzim protease tanaman biduri yang diaplikasikan pada daging menunjukkan peningkatan keempukannya dibanding daging yang tidak diberi perlakuan enzim (Murtini dan Qomarudin, 2003). Terhidrolisisnya protein (kolagen dan miofibril) menyebabkan hilangnya ikatan antar serat dan juga pemecahan serat menjadi fragmen yang lebih pendek, menjadikan sifat serat otot lebih mudah terpisah sehingga daging semakin empuk (Istika, 2009). Pada penelitian Brooks *et al.* (1985) hidrolisis kolagen adalah penyebab utama pembentuk kelembutan daging pada perlakuan *antemortem* papain. Semakin banyak enzim yang ditambahkan, semakin banyak jaringan ikat yang terhidrolisis dan daging semakin empuk.

Pada penelitian ini rerata nilai keempukan daging ayam petelur afkir pada jenis otot dada dan paha masing-masing adalah 0,079 dan 0,107 Newton. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa daging ayam petelur afkir pada jenis otot yang berbeda memberikan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai keempukan daging. Nilai rerata keempukan daging menunjukkan daging dada lebih empuk dibanding daging paha. Protein struktural (kolagen dan miofibril) pada dada lebih sedikit dibanding dengan paha. Dada tidak digunakan untuk aktifitas, jumlah protein struktur sedikit sehingga sifat dagingnya lunak. Kadar kolagen sebagai penyusun jaringan ikat otot mempengaruhi *kealotan* atau keempukan daging. Proses hidrolisis secara enzimatik didahului dengan bereaksinya enzim dengan substrat, sehingga terbentuk kompleks enzim substrat. Hidrolisis terus berlangsung sehingga akan terbentuk enzim dan produk, yang akan berlangsung sampai substrat akan terdegradasi semua (Lehninger, 1994). Otot yang aktif akan

menghasilkan daging yang lebih *alot* daripada otot yang kurang aktif (Shackelford *et al.*, 1995). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Saifudin (2000) lokasi asal otot pada spesies unggas memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap besarnya nilai keempukan daging dengan nilai rerata keempukan daging dada 2,23 Newton dan daging paha 2,73 Newton.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada interaksi ($P > 0,05$) antara penambahan dosis injeksi papain dan jenis otot terhadap nilai keempukan daging. Tidak adanya interaksi karena jumlah substrat pada otot dada dan otot paha yang berbeda. Kedua substrat ini memiliki titik jenuh yang berbeda, sehingga apabila sudah mencapai titik jenuh tidak dapat meningkatkan kecepatan reaksi (Nichola, 2010). Menurut Askurrahman (2010) pada konsentrasi substrat yang rendah, tidak semua molekul-molekul enzim akan berkombinasi dengan substrat. Jika konsentrasi ditingkatkan, molekul-molekul enzim akan lebih banyak yang berkombinasi dengan substrat sampai terjadi kondisi enzim jenuh dengan substrat. Peningkatan konsentrasi substrat lebih lanjut tidak akan meningkatkan laju reaksi. Waktu kerja enzim juga mempengaruhi keaktifan enzim, semakin lama waktu reaksi maka kecepatan reaksi enzim makin meningkat. Menurut Astutiamin's (2009) penambahan konsentrasi enzim akan menaikkan kecepatan reaksi (hidrolisis jaringan ikat), akan tetapi pada batas konsentrasi tertentu tidak terjadi kenaikan jumlah jaringan ikat yang terhidrolisis walaupun konsentrasi enzim diperbesar. Tidak adanya interaksi antara dosis papain dan jenis otot terhadap nilai keempukan daging disebabkan karena faktor tersebut diatas.

C. Kekuatan Tarik Daging

Hasil perhitungan terhadap kekuatan tarik daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain kasar 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB badan pada jenis otot dada dan paha disajikan pada Tabel 3.

Rerata nilai kekuatan tarik daging ayam petelur afkir dengan pemberian dosis injeksi papain 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB masing-masing adalah 2,62; 2,18;

1,84 dan 1,67 Newton. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kekuatan tarik daging. Keempukan daging dapat diketahui dengan mengukur daya putus daging, semakin rendah nilai daya putus daging semakin empuk daging tersebut (Tambunan, 2009).

Tabel 3. Hasil Analisis Kekuatan Tarik Daging Ayam Petelur Afkir dengan Dosis Injeksi Papain Kasar pada Jenis Otot yang Berbeda (Newton)

Jenis Otot	Ulangan	Dosis Injeksi Papain Kasar (mg/kg BB)				Rerata
		0	1	2	3	
Dada	1	2,39	2,27	1,56	0,71	
	2	2,36	0,61	1,73	1,21	
	3	2,98	1,84	1,04	1,04	
	4	3,18	1,82	1,26	1,09	
Rerata		2,73	1,64	1,40	1,01	1,69 ^A
Paha	1	3,05	3,60	2,07	2,06	
	2	2,09	2,89	2,68	1,82	
	3	1,25	2,11	2,08	2,49	
	4	3,69	2,32	2,30	2,91	
Rerata		2,52	2,73	2,28	2,32	2,46 ^B
Rerata		2,62 ^a	2,18 ^{a,b,c}	1,84 ^{b,c}	1,67 ^c	

Keterangan: ^{a, b, c} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

^{A, B} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Pengaruh pemberian dosis papain pada penelitian sesuai dengan penelitian Gerelt *et al.* (2000) dengan perlakuan enzim proteolitik terjadi hidrolisis pada struktur miofibril daging sehingga struktur miofibril putus. Penurunan nilai kekuatan tarik daging menunjukkan peningkatan keempukan daging. Soeparno (2005) menyatakan bahwa uji kekuatan tarik mengukur keempukan daging yang disebabkan oleh keempukan serat-serat miofibril.

Dari data di atas perlakuan tanpa enzim (0 mg/kg BB) tidak berbeda dengan 1 mg/kg BB, tetapi berbeda dengan 2 mg/kg BB dan 3 mg/kg BB. Larutan papain dosis 1 mg/kg BB belum mampu menghidrolisis serat-serat miofibril sehingga belum mampu menghidrolisis protein. Dosis 1 mg/kg BB

belum mampu menghidrolisis protein, hal ini disebabkan konsentrasi minimal enzim belum mampu mendegradasi substrat yang jumlahnya lebih. Pada injeksi larutan 2 dan 3 mg/kg BB menunjukkan kemampuan enzim dalam mendegradasi serat-serat miofibril sehingga ikatan antar serat terpotong dan akhirnya menjadi ikatan yang pendek, sehingga memberikan efek daging menjadi empuk.

Nilai rerata kekuatan tarik otot dada dan otot paha masing-masing adalah 1,69 dan 2,46 Newton. Perbedaan jenis otot menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kekuatan tarik daging. Otot dada pada ayam petelur afkir lebih empuk dibanding otot paha karena nilai rerata kekuatan tarik otot dada lebih rendah dibanding paha. Otot yang banyak digunakan untuk bergerak aktif akan mempengaruhi jumlah protein miofibril, ikatan-ikatan serat otot miofibril akan meningkat sehingga struktur otot menjadi padat dan menghasilkan *kealotan* daging. Shackelford *et al.* (1995) menyatakan otot yang kurang aktif menghasilkan daging yang lebih empuk karena kandungan kolagennya lebih sedikit.

Analisis statistik menunjukkan tidak ada interaksi ($P > 0,05$) antara pemberian dosis injeksi papain dan jenis otot terhadap nilai kekuatan tarik daging. Tidak ada interaksi antara pemberian dosis injeksi papain dan jenis otot disebabkan adanya faktor yang mempengaruhi kecepatan enzim dalam menghidrolisis substrat. Otot dada tersusun atas jaringan ikat yang lebih sedikit dibanding paha. Semakin banyak jumlah enzim yang ada, maka akan semakin banyak protein jaringan ikat yang terdegradasi (Nuhriawangsa, 2000). Pemberian konsentrasi enzim akan menaikkan kecepatan reaksi (hidrolisis jaringan ikat), akan tetapi pada batas konsentrasi tertentu tidak terjadi kenaikan jumlah jaringan ikat yang terhidrolisis walaupun konsentrasi enzim ditambah. Kusmandanu (2009) menyatakan bahwa kecepatan reaksi enzim berbanding lurus dengan konsentrasi enzim. Makin besar jumlah enzim maka semakin cepat reaksinya. Namun pada penelitian ini belum menunjukkan hubungan yang berbanding lurus antara kecepatan reaksi dan konsentrasi enzim, sehingga belum terlihat adanya

hubungan yang nyata antara dosis papain dengan jenis otot pada kekuatan tarik daging. Pada penelitian ini dengan pemberian enzim papain akan menghidrolisis miofibril sampai terjadi kondisi enzim jenuh dengan substrat sehingga tidak akan meningkatkan kecepatan reaksi (konstan) dan menurut Hartati *et al.* (2003) menyatakan bahwa laju katalik tidak dapat ditingkatkan dengan penambahan substrat sehingga menyebabkan penurunan aktifitas enzim. Peningkatan kadar substrat menurut Lehninger (1990) akan meningkatkan laju reaksi sampai mencapai titik puncak (enzim jenuh dengan substrat), dengan demikian penambahan kadar substrat tidak dapat lagi meningkatkan laju reaksi.

D. Daya Ikat Air Daging

Hasil perhitungan terhadap daya ikat air daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain kasar 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB pada jenis otot dada dan paha disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Daya Ikat Air (DIA) Daging Ayam Petelur Afkir dengan Dosis Injeksi Papain Kasar pada Jenis Otot yang Berbeda (%)

Jenis Otot	Ulangan	Dosis Injeksi Papain Kasar (mg/kg BB)				Rerata
		0	1	2	3	
Dada	1	16,32	18,11	21,46	23,26	
	2	16,43	19,54	22,09	24,63	
	3	16,32	17,62	22,72	24,43	
	4	16,09	18,22	21,51	24,20	
Rerata		16,29 ^{A,B}	18,37 ^{C,D}	21,95 ^F	24,13 ^G	20,18 ^A
Paha	1	15,49	16,33	19,03	21,82	
	2	15,53	17,51	19,40	21,43	
	3	15,49	16,78	18,90	21,27	
	4	15,95	16,32	19,95	20,98	
Rerata		15,615 ^A	16,74 ^B	19,32 ^D	21,38 ^{E,F}	18,26 ^B
Rerata		15,95 ^A	17,55 ^B	20,63 ^C	22,75 ^D	

Keterangan: ^{A, B, C, D} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Rerata nilai DIA daging ayam petelur afkir dengan pemberian dosis injeksi papain 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB masing-masing adalah 15,95; 17,55; 20,63 dan 22,75 %. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa daging ayam

petelur afkir dengan pemberian dosis injeksi papain yang berbeda memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap DIA.

DIA daging ayam petelur afkir pada penelitian ini berada dalam kisaran normal, menurut Soeparno (2005) nilai kadar air bebas 20 sampai 60 % dan kadar air total 65 sampai 80 %. Dari data diatas menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan kontrol dengan pemberian dosis injeksi 1, 2 dan 3 mg/kg BB. Pada penelitian ini pemberian dosis injeksi papain 1 mg/kg BB sudah memberikan peningkatan DIA daging dengan kontrol. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Nuhriawangsa (2004) yang menunjukkan pemberian papain pada daging itik afkir dapat meningkatkan nilai DIA, perlakuan tanpa enzim menghasilkan DIA 69,66 % dan penambahan 10 % menghasilkan 72,23 % terjadi peningkatan 2,57 %. Pada peningkatan ini nilai daya ikat air juga dapat berpengaruh terhadap nilai susut masak yaitu menurunkan nilai susut masak (Soeparno, 2005).

Enzim papain mendegradasi struktur daging (Soeparno, 2005), dengan terpotongnya ikatan pada struktur protein jaringan ikat. Nilai DIA meningkat dengan pemberian dosis injeksi papain. Peningkatan nilai DIA disebabkan protein kolagen merupakan protein tidak larut (Sudarmadji *et al.*, 1989) dan tidak berfungsi sebagai pengikat cairan daging, sehingga akan menjadi masa yang *amorf* dengan struktur daging yang lebih renggang. Protein miofibrilar seperti miosin tersusun atas meromiosin, dengan enzim papain akan memisah menjadi dua fragmen (Swatland, 1984). Protein miosin mempunyai asam-asam amino dengan sifat asam dan basa yang tinggi (Soeparno, 2005), sifat tersebut berperan pada pengikatan air di dalam struktur mikro daging.

Rerata nilai DIA daging ayam petelur afkir pada jenis otot dada dan paha masing-masing adalah 20,18 % dan 18,26 %. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa daging ayam petelur afkir pada jenis otot yang berbeda memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap DIA daging. Perbedaan nilai DIA disebabkan oleh perbedaan aktifitas atau tipe otot dan laju sintesis protein otot dada relatif lebih tinggi (kadar protein lebih tinggi) daripada otot paha, sehingga nilai perentase DIA lebih tinggi

(Soeparno, 1992). Purbowati *et al.* (2006) menyampaikan bahwa DIA dipengaruhi oleh perbedaan macam otot, species, umur dan fungsi otot. Semakin tinggi aktifitas otot maka kadar protein lebih sedikit. Hal ini dimungkinkan makin banyaknya asam laktat yang terakumulasi akibatnya banyak protein miofibriler yang rusak, sehingga diikuti dengan kehilangan kemampuan protein untuk mengikat air (Lawrie, 2003). Perbedaan DIA menurut Ockerman (1996) bahwa perbedaan nilai daya mengikat air daging dipengaruhi oleh kandungan protein dan karbohidrat daging, kandungan protein daging yang tinggi akan diikuti dengan semakin tingginya daya mengikat air. Kandungan protein dalam dada lebih tinggi dibandingkan paha (Hayat, 2010), sehingga protein daging dada lebih banyak mempunyai kesempatan untuk mengikat air.

Penelitian ini menunjukkan ada interaksi sangat nyata ($P < 0,01$) antara dosis injeksi papain dengan jenis otot terhadap DIA daging. Otot dada dan penambahan dosis papain 2 mg/kg BB, otot paha dan penambahan dosis papain 3 mg/kg BB memberikan perbedaan sangat nyata terhadap DIA. Jaringan ikat yang menyusun masing-masing otot akan mempengaruhi DIA karena fungsi otot yang berbeda. Dosis papain 2 mg/kg BB sudah terjadi hidrolisis protein oleh enzim, melonggarkan susunan mikro struktur sehingga protein daging mempunyai kesempatan yang banyak untuk mengikat air. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Saifudin (2000) pada daya mengikat air (DMA), analisis sidik ragam juga menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara spesies unggas dengan lokasi asal otot.

E. Susut Masak Daging

Hasil perhitungan terhadap susut masak daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain kasar 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB pada jenis otot dada dan paha disajikan pada Tabel 5.

Rerata nilai susut masak daging ayam petelur afkir dengan pemberian dosis injeksi papain 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB masing-masing 14,25; 13,02; 11,30 dan 11,94 %. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat

perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara nilai susut masak pada daging ayam petelur afkir. Menurut Lawrie (2003) nilai susut masak daging yang normal adalah 1,5 sampai 54,5 %.

Tabel 5. Hasil Analisis Susut Masak Daging Ayam Petelur Afkir dengan Dosis Injeksi Papain Kasar pada Jenis Otot yang Berbeda (%)

Jenis Otot	Ulangan	Dosis Injeksi Papain Kasar (mg/kg BB)				Rerata
		0	1	2	3	
Dada	1	15,71	10,38	9,66	10,84	
	2	14,36	9,83	9,42	9,44	
	3	10,33	10,48	7,32	10,61	
	4	15,88	10,13	10,29	10,29	
Rerata		14,07 ^{a,b,c}	10,21 ^f	9,17 ^f	10,30 ^f	10,94 ^A
Paha	1	15,34	16,40	13,20	13,59	
	2	13,94	15,81	16,78	12,31	
	3	12,92	16,42	12,00	14,22	
	4	15,48	14,74	11,72	14,23	
Rerata		14,42 ^{a,b}	15,84 ^a	13,42 ^{b,c,d,e}	13,59 ^{a,b,c,d}	14,32 ^B
Rerata		14,25 ^A	13,02 ^{A,B,C}	11,30 ^{B,C}	11,94 ^C	

Keterangan : ^{A, B, C} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)
^{a, b, c, d} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Data di atas menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata antara kontrol dengan dosis injeksi 2 dan 3 mg/kg BB, dan kontrol tidak berbeda dengan 1 mg/kg BB. Hasil penelitian menunjukkan dengan meningkatnya dosis injeksi papain terjadi penurunan nilai susut masak daging. Daya ikat air juga akan mempengaruhi nilai susut masak pada daging. Nilai DIA dalam penelitian berbeda nyata sehingga menyebabkan nilai susut masak berbeda nyata pula. Semakin tinggi daya ikat air, maka diikuti turunnya persentase susut masak daging (Yanti *et al.*, 2008).

Papain mampu mendegradasi protein struktural pada konsentrasi tertentu. Pada penelitian ini papain baru mampu mendegradasi pada dosis 2 dan 3 mg/kg BB. Dosis papain 0 mg/kg BB berbeda dengan dosis papain 2 mg/kg BB, dengan demikian papain sudah sangat mampu mendegradasi protein struktural pada dosis 2 mg/kg BB. Dosis 2 mg/kg BB terjadi hidrolisis

protein pada serat-serat otot dan mengubah struktur daging menjadi struktur yang lebih pendek, sehingga mempengaruhi susut masak. Murtini dan Qomarudin (2003) menyatakan bahwa papain menghidrolisis protein pada serat-serat otot (*muscle fiber*) dan menghidrolisanya menjadi peptida yang lebih pendek. Semakin tinggi dosis papain yang diinjeksikan ke dalam tubuh ternak menghasilkan susut masak daging semakin rendah. Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik (Soeparno, 2005) karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit.

Rerata nilai susut masak daging ayam petelur afkir pada lokasi otot dada dan paha masing-masing adalah 10,94 dan 14,32 %. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa daging ayam petelur afkir pada perlakuan lokasi otot yang berbeda memberikan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap susut masak daging, hal ini disebabkan perbedaan jaringan ikat pada masing-masing otot berbeda. Disamping itu perbedaan susut masak dapat disebabkan karena perbedaan kadar protein daging. Otot dada mempunyai protein relatif lebih tinggi dan kandungan lemak rendah dibanding otot paha (Soeparno, 1992). Pada waktu pemasakan, otot dada akan kehilangan cairan yang lebih sedikit (susut masak rendah). Hal ini terjadi karena protein terdenaturasi dan teragulasi bahkan akan mencair dan terbentuk gelatin, yang bercampur lemak dan air dan akan termobilisasi (Judge *et al.*, 1989). Pada otot paha kandungan protein rendah dan lemak tinggi, kandungan protein yang rendah terdenaturasi dan lemak akan meleleh dalam ukuran yang banyak sehingga kehilangan cairan yang lebih banyak dibanding dada. Selain itu otot paha memiliki jaringan ikat yang paling banyak sehingga kemampuan untuk menahan air semakin berkurang menyebabkan besarnya nilai susut masak. Kualitas daging lebih baik ditunjukkan dengan meningkatnya pemberian dosis injeksi papain dibanding kontrol, dikarenakan jumlah cairan tereksudatif keluar pada pemberian dosis injeksi 2 mg/kg BB lebih sedikit dibanding kontrol. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) bahwa semakin kecil nilai prosentase

commit to user

susut masak semakin baik kualitasnya, karena jumlah nutrien yang keluar lebih sedikit.

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya interaksi yang nyata ($P < 0,05$) antara dosis papain dan perbedaan jenis otot terhadap susut masak daging. Otot dada memberikan perubahan susut masak pada dosis papain 2 mg/kg BB, dimungkinkan dosis papain 1 mg/kg BB sudah mampu menghidrolisis protein. Pada otot paha dosis papain 1 mg/kg BB dan 2 mg/kg BB sudah terjadi hidrolisis protein tetapi belum nampak nyata dan baru nampak nyata pada dosis 3 mg/kg BB. Jumlah substrat pada otot paha lebih tinggi sehingga diperlukan dosis yang lebih untuk menghidrolisis jaringan ikat. Hidrolisis protein dipengaruhi oleh banyaknya substrat dan konsentrasi enzim. Pemberian dosis papain terjadi pemotongan protein jaringan ikat. Enzim papain akan menghidrolisis kolagen dalam daging, sehingga bentuknya menjadi kendur dan daging akan lebih empuk. Enzim papain merombak protein (kolagen) menjadi beberapa bagian (Yudhi, 2010). Degradasi protein pada daging dapat menyebabkan melemahnya ikatan air di dalam daging, sehingga jika dilakukan pemasakan akan menyebabkan keluarnya cairan eksudatif pada daging paha lebih banyak.

F. Organoleptik Daging

1. Keempukan Daging

Hasil perhitungan terhadap keempukan daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain kasar 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB pada jenis otot dada dan paha disajikan pada Tabel 6.

Rerata nilai organoleptik keempukan daging pada dosis injeksi papain 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB masing-masing adalah 1,50; 2,38; 2,88; dan 2,50. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara panel nilai keempukan menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara pemberian dosis papain 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB. Nilai rerata organoleptik keempukan daging menunjukkan bahwa panelis menyatakan daging ayam petelur afkir

commit to user

dengan perlakuan tanpa enzim (0 mg/kg BB) lebih *alot* dibanding 1, 2 dan 3 mg/kg BB.

Tabel 6. Hasil Analisis Organoleptik Keempukan Daging Ayam Petelur Afkir dengan Dosis Injeksi Papain Kasar pada Jenis Otot yang Berbeda

Jenis Otot	Ulangan	Dosis Injeksi Papain Kasar (mg/kg BB)				Rerata
		0	1	2	3	
Dada	1	2,00	2,00	2,00	3,00	
	2	2,00	2,00	3,00	3,00	
	3	2,00	3,00	3,00	3,00	
	4	2,00	2,00	3,00	3,00	
Rerata		2,00 ^{B,C,D,E}	2,25 ^{D,E,F}	2,75 ^{F,G,H}	3,00 ^H	2,50 ^A
Paha	1	1,00	3,00	3,00	2,00	
	2	1,00	2,00	3,00	2,00	
	3	1,00	2,00	3,00	2,00	
	4	1,00	3,00	3,00	2,00	
Rerata		1,00 ^A	2,50 ^{E,F,G,H}	3,00 ^{G,H}	2,00 ^{C,D,E}	2,13 ^B
Rerata		1,50 ^A	2,38 ^{B,D}	2,88 ^{C,D}	2,50 ^D	

Keterangan : ^{A, B, C, D} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

1 = Alot, 2 = Agak Empuk, 3 = Empuk, 4 = Sangat Empuk

Nilai organoleptik pada dosis papain 2 mg/kg BB menurut panelis sudah memberikan penilaian keempukan yang disukai. Dosis 2 mg/kg BB sudah terjadi degradasi protein jaringan ikat oleh papain. Protein jaringan ikat dapat didegradasi dengan penggunaan papain. Aktifitas enzimatik dipengaruhi dengan adanya pengaruh konsentrasi enzim. Semakin banyak enzim maka akan semakin banyak substrat yang diubah menjadi produk (Lehninger, 1994). Pada penelitian ini kolagen terdegradasi menyebabkan hilangnya ikatan antar serat dan pemecahan serat menjadi fragmen yang lebih pendek, menjadikan serat otot lebih mudah terpisah sehingga daging lebih empuk. Oleh karena itu panelis lebih menyukai keempukan daging ayam petelur afkir pada dosis 2 mg/kg BB.

Dari data diatas rerata skor organoleptik keempukan otot dada dan paha adalah 2,50 dan 2,13. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa daging ayam petelur afkir pada jenis otot yang berbeda memberikan

perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai keempukan daging oleh panelis. Dari nilai tersebut dapat dilihat bahwa panelis lebih menyukai keempukan pada otot dada dibanding otot paha. Kadar kolagen sebagai penyusun jaringan ikat otot mempengaruhi *kealotan* atau keempukan daging, otot yang aktif akan menghasilkan daging yang lebih *alot* daripada otot yang kurang aktif (Shackelford *et al.*, 1995). Panelis lebih menyukai keempukan otot dada, diduga otot dada merupakan otot yang pasif sehingga kadar kolagen dalam jaringan ikat rendah. Kadar kolagen yang rendah memberikan kesan yang lebih empuk. Dan sebaliknya pada otot paha mempunyai kadar kolagen yang lebih tinggi sehingga daging paha lebih *alot*.

Penelitian ini menunjukkan adanya interaksi sangat nyata ($P < 0,01$) antara pemberian dosis injeksi papain dan jenis otot terhadap nilai keempukan daging. Otot dada memberikan perubahan pada dosis 2 mg/kg BB dan otot paha memberikan perubahan pada dosis 2 mg/kg BB terhadap keempukan daging. Otot dada baru terjadi perubahan keempukan pada dosis 2 mg/kg BB, dimungkinkan enzim yang diinjeksikan ke dalam tubuh ternak pada dosis 1 mg/kg BB belum mampu menghidrolisis kolagen. Pada penambahan dosis 2 mg/kg BB baru menunjukkan keempukan otot dada. Otot paha memberikan perubahan keempukan pada dosis 2 mg/kg BB. Dosis 1 mg/kg BB sebenarnya sudah mampu menunjukkan perubahan keempukan daging, tetapi nampak nyata pada dosis 2 mg/kg BB. Dosis 2 mg/kg BB sudah mampu menghidrolisis jumlah kolagen pada otot paha sehingga (Istika, 2009) menyebabkan hilangnya ikatan antar serat dan juga pemecahan serat menjadi fragmen yang lebih pendek, menjadikan sifat serat otot lebih mudah terpisah sehingga daging semakin empuk.

2. Tekstur Daging

Hasil perhitungan terhadap tekstur daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain kasar 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB pada jenis otot dada dan paha disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Organoleptik Tekstur Daging Ayam Petelur Afkir dengan Dosis Injeksi Papain Kasar pada Jenis Otot yang Berbeda

Jenis Otot	Ulangan	Dosis Injeksi Papain Kasar (mg/kg BB)				Rerata
		0	1	2	3	
Dada	1	2,00	3,00	3,00	3,00	
	2	2,00	3,00	3,00	3,00	
	3	2,00	3,00	3,00	3,00	
	4	2,00	3,00	3,00	3,00	
Rerata		2,00 ^A	3,00 ^{C,D,E}	3,00 ^{D,E}	3,00 ^E	2,75 ^B
Paha	1	2,00	2,00	2,00	3,00	
	2	2,00	2,00	2,00	3,00	
	3	2,00	2,00	2,00	3,00	
	4	2,00	2,00	2,00	2,00	
Rerata		2,00 ^A	2,00 ^A	2,00 ^A	2,75 ^{B,C,D,E}	2,19 ^A
Rerata		2,00 ^A	2,50 ^{B,C}	2,50 ^C	2,88 ^D	

Keterangan : ^{A, B, C, D} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

1= Kasar, 2= Agak Lembut, 3 = Lembut, 4 = Sangat Lembut

Rerata nilai tekstur daging pada dosis injeksi papain 0, 1, 2, dan 3 mg/kg BB masing-masing adalah 2,00; 2,50; 2,50; dan 2,88. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara pemberian dosis injeksi papain 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB. Nilai rerata tekstur daging menunjukkan bahwa panelis menyatakan daging ayam petelur afkir tanpa pemberian dosis injeksi papain (0 mg/kg BB) lebih kasar dibanding dengan pemberian papain dosis 1, 2 dan 3 mg/kg BB.

Dalam hal ini papain yang terkandung dalam pepaya merupakan enzim proteolitik (Winarno, 1986) yang diedarkan oleh darah ke seluruh tubuh melalui peredaran darah dalam waktu yang relatif singkat (1/2 jam) dapat memecah protein otot daging, sehingga tekstur daging menjadi lebih lembut. Mekanisme atau kerja dari enzim proteolitik telah dilaporkan oleh

Harper (1971) bahwa pada umumnya serabut-serabut otot daging disusun antara lain oleh dua macam protein utama yaitu miosin dan aktin, masing-masing protein ini berperan dalam kontraksi otot. Miosin adalah protein yang terbanyak proporsinya dalam otot daging. Secara kimiawi miosin dan aktin dapat berikatan untuk membentuk suatu protein yang kompleks yaitu aktomiosin. Protein ini membentuk benang-benang yang berkontraksi terus menerus (memerlukan ATP). Relaksasi dan kontraksi otot menyebabkan putusnya ikatan protein otot daging yaitu aktomiosin menjadi aktin dan miosin. Dengan pecahnya protein otot daging maka tekstur daging menjadi lebih lembut (Forrest *et al.*, 1975).

Nilai tekstur daging pada penelitian ini juga akan mempengaruhi keempukan daging (uji fisik). Nilai Keempukan daging dalam penelitian berbeda nyata sehingga menyebabkan nilai tekstur daging berbeda nyata pula. Semakin tinggi nilai tekstur daging (halus) maka nilai keempukan daging semakin tinggi (Soeparno, 2005). Papain yang diinjeksikan intravena pada ternak menurut Yupardhi (1997) cenderung menghasilkan daging yang teksturnya lembut pada seluruh dagingnya karena papain tersebut dapat diedarkan secara merata ke seluruh tubuh lewat peredaran darahnya dan ke seluruh bagian otot daging lewat cairan jaringan. Semakin tinggi dosis papain diinjeksikan ke dalam tubuh ternak menghasilkan tekstur daging yang semakin lembut.

Rerata nilai panelis terhadap tekstur otot dada dan paha masing-masing adalah 2,75 dan 2,19. Nilai tekstur daging ayam petelur afkir dengan lokasi asal otot memberikan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$). Rerata tekstur daging menunjukkan bahwa panelis menyatakan daging ayam petelur afkir pada lokasi otot dada lebih lembut dibanding otot paha. Otot paha merupakan bagian pergerakan yang aktif, sehingga mempengaruhi jumlah jaringan ikat semakin banyak. Menurut Abustam's (2009^b) ukuran berkas otot individual (*fascicule*) dan juga jumlah jaringan ikat dalam otot akan mempengaruhi tekstur daging. Otot-otot pada daerah *limbs* (tungkai dan lengan) yang merupakan bagian

pergerakan (lokomotif) secara ektensif mempunyai relatif tinggi jumlah jaringan ikat dan cenderung teksturnya kasar.

Hasil penelitian ini panelis menyatakan ada interaksi ($P < 0,01$) antara dosis papain dengan jenis otot terhadap tekstur daging. Interaksi antara dosis dan jenis otot terjadi pada otot dada dengan dosis 2 mg/kg BB dan otot paha dengan dosis 3 mg/kg BB. Otot dada memberikan perubahan tekstur daging pada dosis 2 mg/kg BB, enzim sudah bekerja secara optimal untuk menghidrolisis susunan jaringan ikat pada otot dada, keempukan meningkat dan memberikan tekstur lembut. Otot paha memberikan perubahan tekstur daging pada dosis 3 mg/kg BB, hal ini disebabkan jumlah substrat yang menyusun jaringan otot lebih banyak maka diperlukan dosis yang lebih tinggi. Menurut Supekta (2010) bahwa semakin tinggi konsentrasi enzim dan substrat, maka reaksi kimia yang berlangsung semakin cepat. Perbedaan jenis otot juga mempengaruhi pemberian dosis papain, karena jumlah jaringan ikat pada masing-masing otot berbeda. Dosis yang diperlukan otot dada untuk menghidrolisis substrat lebih rendah dibanding otot paha. Jumlah substrat mempengaruhi perlakuan jumlah pemberian enzim sehingga enzim dapat bekerja secara optimal untuk memotong ikatan protein otot daging dan akhirnya tekstur daging menjadi lebih lembut terhadap selera para panelis.

3. Jus Daging

Hasil perhitungan terhadap jus daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain kasar 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB pada jenis otot dada dan paha disajikan pada Tabel 8.

Rerata nilai jus daging dengan dosis injeksi papain 0, 1, 2, dan 3 mg/kg BB masing-masing adalah 2,75; 2,00; 2,50; dan 2,00. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara panel nilai jus daging ayam petelur afkir menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) pada dosis injeksi papain 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB. Hal ini menunjukkan bahwa panelis menyatakan tingkat jus daging ayam petelur afkir tanpa pemberian injeksi

papain (0 mg/kg BB) sama dengan dosis 2 mg/kg BB dan berbeda dengan dosis 1 dan 3 mg/kg BB. Ini tidak sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) yang menyatakan besarnya susut masak dapat dipergunakan untuk mengestimasi jumlah jus dalam daging masak. Dimungkinkan daging membengkak dan menyebabkan struktur mikro daging terbuka sehingga pada waktu di masak tereksudatif menyebabkan cairan daging keluar dan cairan daging berkurang. Berkurangnya cairan daging ini maka akan mengurangi jus daging.

Tabel 8. Hasil Analisis Organoleptik Jus Daging Ayam Petelur Afkir dengan Dosis Injeksi Papain Kasar pada Jenis Otot yang Berbeda

Jenis Otot	Ulangan	Dosis Injeksi Papain Kasar (mg/kg BB)				Rerata
		0	1	2	3	
Dada	1	2,00	2,00	2,00	2,00	
	2	2,00	2,00	2,00	2,00	
	3	3,00	2,00	2,00	2,00	
	4	3,00	2,00	2,00	2,00	
Rerata		2,50 ^C	2,00 ^D	2,00 ^D	2,00 ^D	2,13 ^A
Paha	1	3,00	2,00	3,00	2,00	
	2	3,00	2,00	3,00	2,00	
	3	3,00	2,00	3,00	2,00	
	4	3,00	2,00	3,00	2,00	
Rerata		3,00 ^{A,B}	2,00 ^D	3,00 ^B	2,00 ^D	2,50 ^B
Rerata		2,75 ^A	2,00 ^{B,C}	2,50 ^A	2,00 ^C	

Keterangan : ^{A, B, C, D} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

1 = Kering, 2 = Agak Juici, 3 = Juici, 4 = Sangat Juici

Jus dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tingkat kandungan air yang terikat di dalam kompartemen daging (Lawrie, 2003) dan tingkat perlemakan pada lemak intramuskular (Soeparno, 1992). Selanjutnya dinyatakan oleh Soeparno (1992) daya ikat protein terhadap air berpengaruh pada pengunyahan dan lemak intramuskular terhadap dibebaskannya saliva atau tingkat salivasi.

Skor panelis jus daging pada otot dada dan otot paha masing-masing 2,13 dan 2,50. Hasil analisis menunjukkan terdapat

perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) pada jenis otot terhadap nilai jus daging. Rerata nilai jus daging menunjukkan bahwa tingkat jus menurut panelis lebih *juici* pada otot paha dibanding otot dada. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan lemak pada daging. Daging paha mempunyai kandungan lemak lebih tinggi dibanding daging dada (Judge *et al.*, 1989). Kandungan lemak yang tinggi mengakibatkan terjadinya gelatinasi pada daging paha ketika pemasakkan sehingga ketika terjadi pengunyahan jus daging keluar. Jus daging yang keluar ini akan diikuti keluarnya saliva, sehingga daging terasa lebih *juici*. Bagian otot paha ayam petelur akhir merupakan bagian otot yang banyak mengandung lemak yang tinggi sehingga kesan salivasi yang lebih tampak dibanding kesan pengunyahan. Kesan jus daging dipengaruhi oleh faktor kesan cairan yang dibebaskan selama pengunyahan (Lawrie, 2003). Lemak marbling berperan pada jus daging (Soeparno, 2005). Mengingat pendapat Leenstra *et al.* (1986) menyatakan bahwa kandungan lemak daging unggas dipengaruhi oleh umur, dengan bertambahnya umur semakin tinggi kandungan lemaknya. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya kesan jus daging sukar dibedakan oleh panelis, sehingga panelis kemungkinan lebih melihat pada kesan salivasinya dan justru lebih memilih otot paha.

Hasil penelitian ini menunjukkan ada interaksi sangat nyata ($P < 0,01$) antara pemberian dosis papain dengan jenis otot terhadap jus daging. Otot dada memberikan perubahan pada dosis papain 1 mg/kg BB dan otot paha memberikan perubahan pada dosis papain 2 mg/kg BB terhadap jus daging. Seharusnya semakin tinggi dosis papain yang diinjeksikan ke dalam tubuh ternak bisa meningkatkan jus daging, namun pada penelitian ini tidak menunjukkan jus daging meningkat. Dimungkinkan struktur mikro daging terbuka sehingga pada waktu di masak terbentuk gap cairan daging di antara serabut-serabut otot. Serabut otot yang memendek mengakibatkan daging menjadi keras dan alot, sehingga akan mengurangi penimbunan cairan daging diantara serabut otot (Nuhriawangsa dan Sudiyono, 2003).

G. Hedonik (Kesukaan) Daging

Hasil perhitungan terhadap kesukaan daging ayam petelur afkir dengan dosis injeksi papain kasar 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB pada jenis otot dada dan paha disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Analisis Hedonik (Kesukaan) Daging Ayam Petelur Afkir dengan Dosis Injeksi Papain Kasar pada Jenis Otot yang Berbeda

Jenis Otot	Ulangan	Dosis Injeksi Papain Kasar (mg/kg BB)				Rerata
		0	1	2	3	
Dada	1	2,00	2,00	3,00	3,00	
	2	2,00	2,00	2,00	3,00	
	3	2,00	2,00	2,00	3,00	
	4	2,00	2,00	3,00	3,00	
Rerata		2,00 ^A	2,00 ^A	2,50 ^{A,B}	3,00 ^B	2,38 ^a
Paha	1	2,00	2,00	2,00	2,00	
	2	2,00	2,00	2,00	2,00	
	3	2,00	2,00	3,00	2,00	
	4	2,00	2,00	3,00	2,00	
Rerata		2,00 ^A	2,00 ^A	2,50 ^{A,B}	2,00 ^A	2,13 ^b
Rerata		2,00 ^A	2,00 ^A	2,50 ^{B,C}	2,50 ^C	

Keterangan : ^{a, b} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

^{A, B, C} Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

1 = Tidak suka, 2 = Kurang suka, 3 = Suka, 4 = Sangat suka

Rerata skor kesukaan yaitu dosis papain 0, 1, 2 dan 3 mg/kg BB masing-masing adalah 2,00; 2,00; 2,50; dan 2,50. Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara dosis papain dengan jenis otot terhadap kesukaan daging ayam petelur afkir. Perlakuan kontrol (0 mg/kg BB) dan 1 mg/kg BB tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan dosis 2 dan 3 mg/kg BB. Skor tersebut menunjukkan bahwa panelis lebih suka pada daging ayam petelur afkir dengan dosis papain 2 mg/kg BB dibanding 1 mg/kg BB.

Seperti tampak pada parameter keempukan (Tabel 7) dan parameter tekstur (Tabel 8) ternyata mempengaruhi kesukaan panelis. Parameter keempukan dan tekstur memberikan pengaruh terhadap tanggapan pribadi

panelis. Salah satu parameter untuk menilai kesukaan adalah tanggapan pribadi suka atau tidak suka (Susiwi, 2009).

Dosis 1 mg/kg BB menurut panelis belum mampu memberikan tanggapan suka terhadap produk. Hal ini disebabkan pada semua bagian karkas ayam petelur afkir bersifat *alot*. Salah satu penyebab *kealotan* ini adalah umur ternak. Umur ternak memperlihatkan hubungan yang erat dengan kekerasan daging (Abustam, 2009^a). Karena umur ayam petelur yang sudah tua maka meningkatkan jumlah jaringan ikat. Semakin tua umur ternak tekstur daging semakin kasar (Soeparno, 2005). Dosis 1 mg/kg BB konsentrasi enzim terlalu sedikit sehingga belum mampu mendegradasi substrat (jaringan ikat) pada otot dada dan otot paha. Pada ternak yang sudah tua struktur jaringan ikat masih kuat sehingga tidak mampu didegradasi pada konsentrasi yang terlalu sedikit. Panelis menyatakan perlu penambahan dosis papain agar daging ayam petelur afkir menjadi lebih empuk sehingga tekstur lebih lembut.

Pemberian dosis yang lebih tinggi diharapkan daging menjadi empuk sehingga mempengaruhi tekstur daging yang semakin lembut. Hal ini dibuktikan dengan dosis papain 2 mg/kg BB dapat meningkatkan skor panelis. Dosis 2 mg/kg BB ternyata sudah mampu mendegradasi jaringan ikat sehingga struktur menjadi renggang dan akhirnya memberikan kesan empuk. Semakin empuk daging maka tekstur daging semakin lembut. Itulah yang menyebabkan panelis lebih menyukai daging ayam petelur afkir dengan dosis 2 mg/kg BB dibanding 1 mg/kg BB. Semakin meningkatnya dosis papain yang diinjeksikan ke dalam tubuh ayam petelur afkir maka akan meningkatkan skor kesukaan terhadap daging ayam petelur afkir.

Rerata skor kesukaan panelis pada daging dada dan paha masing-masing adalah 2,38 dan 2,13. Dari hasil penelitian diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara jenis otot terhadap kesukaan daging ayam petelur afkir. Otot dada lebih disukai oleh panelis, dimungkinkan daging dada menurut Sutaryo *et al.* (2006) serabut dagingnya lebih seragam dan warnanya yang terang. Selain itu otot dada mempunyai kandungan lemak yang rendah. Otot paha karena lebih aktif digunakan untuk beraktifitas maka menurut

Abustam (2009^b) mempunyai relatif tinggi jumlah jaringan ikat dan cenderung teksturnya kasar. Otot paha mempunyai tekstur yang kasar maka keempukannya lebih rendah, karena Purbowati *et al.* (2006) menyampaikan bahwa tekstur daging dapat menentukan keempukan daging. Selain itu otot paha merupakan otot yang aktif untuk bergerak, sehingga kadar kolagen sebagai penyusun jaringan ikat otot akan mempengaruhi *kealotan* daging (Shackelford *et al.*, 1995). Oleh karena itu panelis lebih menyukai daging dada dibanding daging paha.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat interaksi sangat nyata ($P < 0,01$) antara dosis papain dan jenis otot terhadap tingkat kesukaan daging. Otot dada memberikan perbedaan pada dosis 2 dan 3 mg/kg BB dan otot paha memberikan perbedaan pada dosis papain 2 mg/kg BB terhadap kesukaan daging petelur afkir. Adanya interaksi pada penelitian ini karena perbedaan jenis otot akan mempengaruhi keempukan dan tekstur daging. Otot dada pada dosis 2 mg/kg BB sudah terjadi hidrolisis protein sehingga keempukan daging meningkat dan mempengaruhi tekstur daging lebih lembut. Pada dosis 3 mg/kg BB panelis menyatakan bahwa keempukan dan tekstur lebih disukai. Sebaliknya dengan otot paha memberikan perbedaan pada dosis 2 mg/kg BB, karena tekstur otot paha yang keras membutuhkan kecepatan mengunyah meningkat, salivasinya semakin banyak sehingga lemak dan protein menjadi satu menyebabkan flavor meningkat. Terjadinya interaksi karena semakin tinggi konsentrasi enzim yang diberikan maka substrat yang terhidrolisis juga lebih banyak, sehingga daging menjadi lebih empuk dan tekstur daging semakin lembut. Menurut Renald (2010) apabila konsentrasi enzim meningkat, akan meningkatkan aktifitas enzim, sehingga hidrolisis protein akan lebih cepat berlangsung.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah:

1. Dosis injeksi papain 2 mg/kg BB dapat meningkatkan keempukan, kekuatan tarik, DIA, susut masak, organoleptik meliputi keempukan dan tekstur, serta hedonik (kesukaan) daging ayam petelur afkir.
2. Jenis otot yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas daging ayam petelur afkir. Kualitas fisik, organoleptik dan hedonik jenis otot dada lebih bagus dari otot paha.
3. Terjadi interaksi antara penambahan dosis injeksi papain dan jenis otot, interaksi terjadi pada otot dada dengan dosis injeksi papain kasar 2 mg/kg BB sedangkan pada otot paha dengan dosis injeksi papain kasar 3 mg/kg BB dengan otot paha.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pemberian dosis injeksi papain kasar 2 mg/kg BB pada otot dada dan pemberian dosis injeksi papain kasar 3 mg/kg BB pada otot paha dapat diaplikasikan untuk meningkatkan kualitas daging ayam petelur afkir.





commit to user