

Pengaruh Enzim Papain Terhadap Keempukan Daging

Oleh :

Rachmat Somanjaya¹

Email : yancom76@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penulisan makalah ini adalah menyusun, mengumpulkan data, dan menganalisa tentang hal-hal yang berkaitan dengan pengaruh enzim papain terhadap keempukan daging.

Berdasarkan data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa enzim papain merupakan enzim proteolitik yang dapat memecah atau menghancurkan rantai protein serabut otot dan tendon pengikat, sehingga daging akan menjadi lunak atau empuk. Selain dengan penambahan papain, keempukan daging juga dipengaruhi oleh bangsa ternak dan teknik pemasakan.

Dari hasil penelitian dapat diberikan saran bahwa untuk memperoleh keempukan daging pada saat dikonsumsi yaitu dapat dengan cara pemberian enzim papain atau enzim proteolitik lainnya baik antemortem ataupun post mortem. Selain dengan menggunakan enzim proteolitik, teknik memasak juga harus diperhitungkan sesuai dengan kualitas daging yang akan dimasak

Kata Kunci : Enzim papain, Keempukan daging

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan pangan yang berasal dari daging, telur dan susu dari tahun ke tahun selalu meningkat. Peningkatan tersebut sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk, tingkat pendidikan, dan kesadaran masyarakat akan peranan zat-zat makanan, khususnya protein bagi kehidupan. Konsumsi daging nasional dari tahun 2008 sampai 2012 mengalami peningkatan rata-rata sebesar 1,06%. Tahun 2011 tercatat konsumsi daging sementara mencapai 1.735.150 ton, sehingga dapat diasumsikan bahwa konsumsi daging per kapitanya sebanyak 7.08 Kg/Kapita/Tahun. Selain daging, terdapat sumber protein hewani lainnya yaitu telur dan susu, sehingga dapat dihitung konsumsi protein nasionalnya sebanyak 6,30 gram/kapita/hari pada tahun yang sama (2011) (Departemen Pertanian, 2013).

saat ini ketersediaan pangan bagi penduduk tidak hanya dilihat dari aspek kuantitas, namun juga dari segi kualitasnya. Kualitas daging salah satunya ditentukan oleh keempukan serat dagingnya. Di pasar-pasar tradisional di Indonesia, daging dipasarkan tidak berdasar kualitas atau bagian-bagian tertentu dalam karkas. Daging yang ada di pasaran juga tidak diklasifikasikan berdasarkan umur ternak yang dipotong. Konsumen akan sulit untuk mendapatkan kualitas daging yang diinginkan. Dalam keadaan tertentu, tidak jarang konsumen mendapatkan daging yang berasal dari ternak yang sudah tua, sehingga setelah dilakukan pemasakan daging masih dalam keadaan alot dan susah dikunyah.

Menanggapi fenomena seperti itu, dituntut pengetahuan konsumen dalam teknik memilih daging yang berkualitas baik dan kreatifitas dalam proses memasak supaya dapat meningkatkan keempukan daging pada saat dikonsumsi. Salah satu penelitian menyatakan bahwa di beberapa rumah makan, untuk mendapatkan masakan daging dengan keempukan yang baik diperlukan waktu sekitar 4 jam dengan pemanasan yang terus menerus. Padahal, proses pemanasan suhu tinggi dan waktu lama ini dapat menurunkan nilai gizi disamping memerlukan energi yang jumlahnya banyak (Silaban, 2009).

Di lingkungan rumah tangga, sudah lama kita kenal bahwa untuk mendapatkan daging yang empuk setelah pemasakan adalah dengan cara pembungkusan daging dengan daun pepaya sebelum dilakukan pemasakan. Sebenarnya bukan hanya pada daun pepaya yang dapat membuat daging alot menjadi lunak. Namun zat tersebut terdapat pada getah tanaman pepaya yang bernama papain. Papain merupakan enzim proteolitik yang diambil dari pepaya (*Carica papaya*). Papain

¹ Ketua Program Studi Peternakan Faperta UNMA

digunakan untuk pengempukan daging, bahan penjernih pada industri minuman bir, industri tekstil, industri penyamakan kulit, industri farmasi dan alat alat kecantikan (kosmetik) dan lain lain. Papain biasa diperdagangkan dalam bentuk serbuk putih kekuningan dan harus disimpan dibawah temperatur 4 °C (Fitriani, 2006).

Secara khusus, tujuan dari penyusunan makalah ini adalah mengetahui pengaruh dari enzim papain dalam proses pengempukan daging. Selain itu, dalam makalah ini akan dibahas juga karakteristik aktivitas enzim proteolitik yang di dalamnya termasuk enzim papain terhadap keempukan daging. Semakin empuk daging akan berpengaruh terhadap lamanya pemasakan, sehingga waktu dan jumlah energi yang dikeluarkan pada saat pemasakan dapat lebih efisien.

II. Pengaruh Enzim Papain Terhadap Keempukan Daging

2.1. Enzim Papain

Papain merupakan enzim proteolitik yang diperlukan antara lain dalam industri bir, corned, farmasi, tekstil, wool, sutera, ekstraksi minyak ikan, dan pembersih lensa kontak. Indonesia menduduki ranking ke V sebagai penghasil papaya, setelah Meksiko, India, Nigeria dan Brasil yang ranking I (Nani, 2007). Kelebihan papain dibandingkan proteolitik yang lain adalah lebih tahan terhadap suhu proses, mempunyai kisaran pH yang luas dan lebih murni dibandingkan bromelin dan ficin. Kisaran pH optimum papain berkisar antara 5 - 7,5 dan stabil pada suhu 60 - 70 °C (Fox et al., 1982 dalam Iswanto, 2004). Selain itu, papain menurut De Man (1997) dalam Iswanto (2004), juga tidak mengandung karbohidrat seperti pada bromelin dan ficin sehingga mempunyai energi aktivasi yang lebih rendah karena lebih murni dibandingkan enzim lain.

Selain dalam getah pepaya, banyak hewan, mikroba dan tanaman yang dikenal mampu menghasilkan enzim protease. Dalam tanaman lain yang memiliki enzim protease adalah buah nenas dan mangga. Silaban, 2009 melaporkan bahwa dalam getah buah mangga yang muda terdapat enzim Manganase yang berpotensi melunakkan daging (Silaban, 2009). Hanya saja getah dan enzim mangga ini jumlahnya sangat sedikit sehingga sulit untuk diproduksi dalam skala besar.

Kualitas papain ditentukan oleh aktivitas proteolitik, semakin tinggi aktifitas proteolitiknya semakin baik. Penelitian yang dilakukan Retno (2006) didapatkan tepung papain kasar tanpa penambahan zat pengaktif dengan aktivitas proteolitik sebesar 0,7015 TU menggunakan pengeringan sinar matahari suhu 55 °C selama 8 jam. Penggunaan lama waktu pengeringan ini cenderung mengakibatkan aktivitas proteolitik tepung papain kasar mengalami kerusakan. Sehingga memerlukan cara untuk meningkatkan aktivitas proteolitik tepung papain kasar dengan penambahan zat pengaktif dan pengeringan yang dapat mengurangi kerusakan enzim.

Monti et. al. (2000) menginformasikan penambahan zat pengaktif sistein dan versen dapat meningkatkan aktivitas papain kasar. Sedangkan pengeringan dapat dipersingkat dengan menggunakan pengeringan oven. Kelebihan pengeringan oven dibanding pengeringan sinar matahari suhu pengeringannya lebih stabil dan bebas kontaminan. Sehingga kualitas produk yang dihasilkan lebih stabil dan menghindarkan kerusakan tepung papain kasar dari lama pengeringan yang terlalu lama.

Selanjutnya Kerja dari enzim papain salah satunya sangat dipengaruhi oleh suhu, karena apabila digunakan suhu yang tinggi maka enzim papain akan terdenaturasi, sehingga enzim akan rusak demikian juga kalau suhunya rendah maka enzim tidak aktif bekerja. Enzim papain bekerja aktif pada suhu 38 – 80° C. Sedangkan kalau konsentrasinya rendah maka proses perombakan protein lambat, sebaliknya konsentrasinya terlalu tinggi maka proses perombakan cepat tetapi tidak ekonomis. konsentrasi enzim yang dipergunakan untuk perendaman berkisar 0,005 – 0,5 % (Drabble, 1960. Dalam Akhdiat, 2000).

2.2. Keempukan Daging

Daging adalah salah satu hasil ternak yang hampir tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia sebagai sumber protein hewani yang kandungan gizinya lengkap. Adapun komposisi kimia daging secara umum yaitu : air 75 % (68 – 80 %) ; protein 19 % (16 – 22 %) ; substansi non protein yang larut 3,5 % dan lemak 2,5 % (Forrest dkk., 1975).

Daging tersusun oleh serat-serat sejajar otot daging dengan jumlah serat mencapai jutaan. Penyusun serat daging adalah miofibril yang terdiri atas aktin dan myosin (Kinsman, 1994). Fogle

at. Al., (1982) menyatakan bahwa keempukan daging dapat dihubungkan dengan kedua kategori dua protein otot yaitu miofibril dan protein jaringan ikat. Menurut Shortose and Harris (1990) keempukan daging yang dimasak ditentukan oleh pengaruh panas terhadap kekuatan komponen jaringan miofibril dan jaringan ikat yang menyusun struktur daging. Kekuatan jaringan ikat bervariasi antar otot daging dalam suatu karkas, umur hewan, struktur miofibrilar dan kondisi pemasakan. Keempukan daging akan berkurang dengan peningkatan umur hewan.

Keempukan merupakan salah satu kriteria dalam penentuan kualitas daging. Penentu kualitas daging lainnya antara lain adalah nilai gizi, rasa, flavour, warna, juicenes dan marbling. Kualitas daging itu sendiri sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan serta tatalaksana sebelum pemotongan dan sesudah pemotongan.

Hasil akhir dari proses pengolahan salah satunya diinginkan keempukan (tenderness) daging yang baik tanpa mengurangi gizi proteinnya. Sedangkan untuk memperoleh keempukan daging tersebut memerlukan waktu pengolahan yang lama. Hal ini disebabkan jaringan otot dari daging mengandung kolagen dan elastin yang dapat mempengaruhi keempukan daging.

Daging sapi berkualitas terbaik berasal dari ternak yang berumur 4 – 6 tahun untuk sapi selain sapi perah. Sapi tua penghasil susu yang berumur 10 -12 tahun akan menghasilkan daging dengan kualitas rendah. Daging yang dikonsumsi di Indonesia seringkali berasal dari ternak kerja yang sudah tua dan memiliki kealotan yang tinggi (Murtini dan Qomarudin, 2003).

Secara umum tubuh ternak tersusun dari tiga tipe jaringan yaitu otot, jaringan ikat fibrous dan lemak adipose. Ketiga jaringan ini tersusun dari sel-sel didalam matriks yang mengandung serabut (Swatland, 1984). Menurut Soeparno (1992) bahwa kolagen merupakan protein utama jaringan ikat, sehingga kolagen ini mempunyai peranan penting terhadap kualitas daging atau tenderness daging.

Otot tersusun dari banyak ikatan serabut otot (fasiculi), fasiculi ini terdiri atas serabut-serabut otot, sedangkan serabut-serabut otot ini tersusun dari banyak fibril yang disebut miofibril dan miofibril ini tersusun dari banyak filamen yang disebut miofilamen. Jaringan ikat otot tersusun dari epimisium yang terdapat disekeliling otot, perimisium terletak diantara fasiculi dan endomisium yang terdapat disekeliling sel otot (serabut otot). Setiap jaringan ikat terdiri dari serabut-serabut kolagen endomesium mengelilingi membran sel (sarkolema), serabut-serabut kolagen endomesium sangat kecil dan sering disebut serabut retikuler (Soeparno, 1992).

Seperti telah disebutkan di atas bahwa keempukan daging adalah salah satu kriteria dalam penilaian kualitas daging. Hal ini sependapat dengan Ahdiat, (2000) yang menyatakan bahwa Keempukan (tenderness) daging merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas daging. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi keempukan daging antara lain :

1. *Ante Mortem*

- a. Bangsa atau jenis ternak dan jenis kelamin, mempengaruhi keempukan daging.
- b. Umur dan berat tubuh, mempunyai hubungan yang erat satu dengan yang lainnya. Bertambahnya umur dan berat tubuh maka akan terjadi peningkatan depot lemak, persentase otot dan tulang.
- c. Nutrisi, dengan pemberian ransum yang sesuai untuk penggemukan sapi maka akan mempengaruhi kualitas daging (keempukan daging).

2. *Post Mortem*

- a. *Aging (pelayuan)* dapat mempengaruhi tenderness daging sapi. Biasanya pelayuan daging disimpan pada temperatur 0 – 30° C. Selama pelayuan akan terjadi denaturasi protein di dalam otot oleh enzim-enzim proteolitik, sehingga akan menyebabkan daging jadi empuk.
- b. *Metode pemasakan*, temperatur dan lama pemanasan. Misalnya daging panggung sapi, pemanasannya dilakukan pada oven listrik dengan temperatur 160° C sampai temperatur internal daging mencapai 80° C (Prost dkk., 1975), akan lebih cepat bila dibandingkan dengan pemasakan yang menggunakan air (digodog).
- c. *Penggunaan tenderizer*, biasanya bahan yang digunakan sebagai tenderizer bisa berupa papain, bromelin, ficin.

2.3. **Proses Kerja Enzim Papain dalam Pengempukan Daging**

Enzim papain merupakan enzim proteolitik golongan protease yang memerlukan substrat protein dengan titik serangnya pada bagian ikatan-ikatan peptida (Miller, 1958). Menurut Arief

(1975), semua bagian dari tanaman pepaya seperti buah, daun, dan batangnya mengandung enzim papain dalam getahnya. Getah pepaya dengan proses tertentu dapat dibuat dalam bentuk yang lebih stabil yaitu dalam bentuk papain kasar (crude papain) dan papain murni (crystal papain). Di dalam getah pepaya terdapat komposisi enzim-enzim yaitu papain 10%, kimopapain 45%, dan lisozim 20%, tapi biasanya lebih dikenal sebagai enzim papain (Winarno, 1995).

Enzim Papain mempunyai pH dan suhu optimum masing-masing 5 – 7 dan 10^o C sampai 70^o C (Arief, 1975). Sedangkan keaktifan enzim papain hanya menurun 20% pada pemanasan 70^o C selama 30 menit pada pH 7 dan menjadi tidak aktif diatas suhu 70 – 85^o C.

Hidrolisis protein daging oleh enzim papain yang terbesar yaitu pada miofibril sarkoplasma dengan komponen miofibril sarkoplasma dan stroma yang paling mudah dihidrolisis adalah bagian aktin dan yang paling sulit adalah myosin, sedangkan untuk kolagen sulit dihidrolisis karena memiliki struktur dasar yang alot dan kuat (Folge dkk., 1982).

Proses pengempukan daging dengan menggunakan enzim papain akan terjadi perubahan-perubahan yaitu berupa hancurnya sarkolema, diikuti larutnya nucleus dan terjadi penurunan ikatan antar serabut otot, sehingga serabut otot terputus-putus dan sifatnya mudah dipisahkan, akibatnya daging menjadi lunak (Price, 1971).

Menurut Drabble (1960) dalam Akhdiat (2000), papain dapat bekerja aktif pada suhu 38 – 80^o C (100^o F – 175^o F) dan konsentrasi enzim ideal yang dapat digunakan sebagai larutan perendam berkisar 0,005 – 0,05 % (b/v). Daging yang diberi enzim perlu didiamkan sebelum dimasak, menurut Ashbrook (1955) dalam Akhdiat (2000) potongan daging dengan tebal 1,27 cm perlu didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar dan daging yang tebal 2,54 cm perlu didiamkan selama 60 menit, sedangkan untuk segumpal daging diperlukan waktu 120 – 180 menit. Penyebaran enzim tergantung pada waktu, suhu, dan konsentrasi enzim. Lamanya pemberian enzim papain pada daging sapi umumnya berkisar 30 – 80 menit (Schwimmer, 1981).

2.4. Hasil-hasil Penelitian Terkait Pengempukan Daging dengan Menggunakan Enzim Papain.

1. Pengaruh Penyuntikan Papain Sebelum Pemotongan Terhadap Keempukan dan Kualitas Dry-Cured Hams.

Penelitian ini dilakukan oleh Smallings at. al., (1971). Hasil penelitiannya menyatakan bahwa daging babi yang disuntik enzim papain sebelum pemotongan dengan dosis 0,33 dan 0,44 cc/kg bobot hidup menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan keempukan daging. Peningkatan keempukan daging terlihat lebih besar pada dosis 0,33 cc/kg bobot badan dibandingkan dengan dosis 0,44 cc dan kontrol (tanpa perlakuan). Lebih jelasnya dapat terlihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Rata-rata Nilai Palatabilitas dan Standar Deviasi pada Daging Paha Babi

Treatment	Flavor	SD	Saltiness	SD	Tenderness	SD	Overall Satisfaction	SD
Control	6.41 ^a	0.79	5.94	0.26	6.60	0.71	6.33	1.00
0.33	6.15 ^b	0.71	5.84	0.50	7.18	1.16	6.16	1.13
0.44	5.86 ^b	1.86	5.83	0.37	6.70	1.19	5.64	1.15

^{a, b} nilai rata-rata pada suatu kolom menunjukkan perbedaan signifikasi (P<.25).

Data pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai karakteristik palabilitas daging babi secara keseluruhan dipengaruhi oleh enzim papain. Khususnya untuk flavour (cita rasa) terjadi penurunan nilai yang cukup nyata (P<.25). Hal tersebut terjadi karena papain mempunyai rasa pahit sehingga membuat flavournya berbeda dengan perlakuan kontrol. Begitu juga pada nilai keasinan dan keempukan daging, enzim papain mempengaruhi nilai keduanya walaupun tidak signifikan.

Dalam pembahasannya, Smallings at. al., (1971) menyatakan bahwa pada dosis 0,44 cc/kg bobot badan terjadi peningkatan kembali nilai flavour dan saltiness atau penurunan kembali nilai keempukan daging. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh metode aplikasi enzim. Tingkat 0,44 cc/kg injeksi cenderung menghasilkan lebih banyak variasi dalam keempukan daging yang dibuktikan dengan standar deviasi lebih besar dalam ham dan nilai-nilai geser daging segar.

Hasil penelitian ini juga dijelaskan dalam Gambar 1 berikut ini :

Gambar 1. Perbandingan Struktur sel Otot Daging Babi yang Diberikan Papain dengan yang Tidak Diberikan Papain (kontrol).

Ilustrasi tersebut menunjukkan bahwa kelompok perlakuan dengan pemberian papain sebanyak 0.44 cc/kg bobot hidup (A, B dan C) terjadi penghapusan (*obliteration*) terhadap sel daging. Sedangkan ilustrasi D, E dan F adalah kondisi struktur sel daging dalam keadaan normal. Ilustrasi tersebut merupakan struktur sel daging dalam kondisi pembesaran mikroskop yang berbeda. Ilustrasi A dan D adalah kondisi sekelompok sel daging dalam pembesaran mikroskop. Sedangkan ilustrasi B, C, E, dan F adalah kondisi sel daging dalam pembesaran mikroskop yang lebih besar lagi atau sel dilihat secara individu.

2. Pengaruh Bangsa Ternak, dan Penyuntikan Papain saat Ante Mortem terhadap Keempukan Daging Sapi Lepas Sapih.

Penelitian ini dilakukan oleh Huffman *at. al.*, (1967) terhadap berbagai jenis sapi muda jantan yang telah dikastrasi. Di dalam penelitian ini dilakukan pengelompokan berdasarkan jenis bangsa sapi. Pengelompokan tersebut terdiri dari 6 kelompok (Angus, Hereford, Brahman, Brahman x Angus, Brahman x Hereford, dan Angus x Hereford). Kemudian crude papain disuntikan pada saluran darah intravenously 15 menit sebelum pemotongan. Sebagai pembandingnya adalah kelompok-kelompok sapi yang tidak disuntik dengan enzim papain.

Dalam pengujian keempukan daging steak, diambil daging pada bagian loin setebal 2.54 cm. daging diambil 48 jam setelah penyembelihan, kemudian dibungkus dan dibekukan pada suhu -20° C. setelah beku, daging dithawing pada suhu 4° C selama 24 jam. Kemudian daging dipanggang pada oven elektrik dengan suhu internal 74° C. Keempukan daging ditest dengan metode panel dan W-B shear.

Selanjutnya dalam pengujian keempukan pada daging bakar, daging diambil dari daerah longissimus dorsi dengan ketebalan 10.2 cm. selanjutnya daging dibungkus dan dibekukan pada temperatur -20° C selama 48 jam. Setelah beku, daging di layukan kembali selama 48 jam dengan suhu 4° C. langkah terakhir adalah pembakaran daging dengan suhu 176° C. Pengujian keempukan daging yang dibakar ini menggunakan metode yang sama dengan loin steak (Panel Evaluation dan W-B Shear Evaluation).

Organ tubuh yang terlibat dalam proses pengempukan daging adalah hati dan ginjal. Organ tubuh tersebut juga diuji keempukannya dengan metode panel. Sebelumnya hati diiris dengan ketebalan 1.9 cm setelah disimpan selama 72 jam dalam keadaan beku, kemudian didinginkan kembali dan selanjutnya dimasak dengan suhu 176° C pada cawan petri yang disimpan di dalam oven selama 20 menit. Pengambilan sampel ginjal, dilakukan setelah penyimpanan selama 48 jam. Ginjal dipotong pada bagian tengahnya dengan ketebalan 1.9 cm. selanjutnya dibungkus dan dibekukan pada suhu -20° C sampai sampel akan dilakukan pengujian. Sebelum pengujian sampel ginjal dilayukan kembali pada suhu 4° C selama 12 jam, kemudian dimasak dan diuji sama dengan perlakuan pada hati.

Metode Panel penilaiannya dengan skala hedonic 1 – 9, dimana nilai 1 = tidak dapat dimakan; 5 = keempukan rata-rata/standar; 7 = sangat empuk; 8 = grainy dan keempukan ekstrim; dan 9 = lembek/over tenderized. Menurut Suryati, dkk., (2004), pengujian keempukan daging dengan menggunakan *Metode W-B Shear*, pertama-tama daging dibelah menjadi 2 bagian, kemudian dicetak dengan corer searah serabut daging dengan diameter 1,27 cm dan panjang sekitar 5 cm. Sampel yang sudah dipotong corer diletakkan pada alat pemotong warner bratzler shear force. Selanjutnya dibaca nilai pada alat tersebut. Tingkat keempukan daging ditunjukkan oleh besarnya kekuatan (kg/cm³) yang diperlukan untuk memotong sampel daging tersebut.

Hasil penelitian dapat dilihat dalam Tabel 2 dan Tabel 3 berikut ini :

Tabel 2. Pengaruh Papain Terhadap Keempukan Ginjal, Hati, Steak dan Daging Sapi Bakar

Treatment	Kidney, Panel ev.	Liver, Panel ev.	Steak Tenderness		Roast Tenderness	
			Panel ev.	Shear ev.	Panel ev.	Shear ev.
Noninjection (ctr)	5.2	6.7	5.2	15.9	5.6	10.2

Papain 22 mg/kg BW	8.8**	8.4**	5.7**	14.4**	6.4*	8.2**
--------------------	-------	-------	-------	--------	------	-------

*P<.05
**P<.01

Tabel 3. Pengaruh Bangsa Ternak Terhadap Keempukan Ginjal, Hati, Steak dan Daging Sapi Bakar

Bangsa Sapi ^a	Kidney, Panel ev.	Liver, Panel ev.	Steak Tenderness		Roast Tenderness	
			Panel ev.	Shear ev.	Panel ev.	Shear ev.
Angus	7.0	7.5 ^{b,c}	6.2 ^g	12.2 ^b	6.7 ^c	7.1 ^d
Hereford	7.0	7.3 ^b	5.5 ^{e,f}	16.1 ^c	6.2 ^{b,c}	9.5 ^{d,e,f}
Brahman	7.2	7.9 ^c	4.5 ^d	18.1 ^c	5.5 ^b	10.4 ^{e,f}
Brahman x Angus	6.8	7.6 ^{b,c}	5.0 ^{d,e}	17.2 ^c	5.6 ^b	11.3 ^f
Brahman x Hereford	7.0	7.3 ^b	5.4 ^{e,f}	14.1 ^b	5.9 ^b	8.7 ^{d,e,f}
Angus x Hereford	6.9	7.7 ^{b,c}	5.9 ^{f,g}	13.3 ^b	6.1 ^{b,c}	8.3 ^{d,e}

a 16 steer per treatment group

b, c nilai perbedaan pada kolom yang sama (P<.05)

d, e, f, g nilai perbedaan pada kolom yang sama (P<.01)

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ginjal, hati, steak dan daging bakar memiliki keempukan daging yang lebih baik dibanding perlakuan kontrol dengan nilai perbedaan yang sangat nyata (P<.01) kecuali pada daging bakar melalui pengujian Taste Panel Evaluation (P<.05). Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa teknik pemasakan dengan cara dibakar memberikan keempukan daging yang lebih baik, sekalipun tanpa diberikan papain jika dibandingkan dengan steak. Hal tersebut disebabkan karena dengan dibakar, daging akan kontak langsung dengan api sehingga proses pemasakan lebih efektif. Hal lain yang menyebabkan demikian adalah karena jenis daging yang dimasak antara steak dan dibakar berbeda, yang kemungkinan nilai keempukannya juga berbeda antara loin dan longissimus dorsi.

Kemudian keempukan daging berdasarkan bangsa ternak yang disajikan pada Tabel 3. Data tersebut menunjukkan bahwa bangsa sapi Brahman memiliki keempukan daging paling rendah dibanding jenis bangsa sapi lainnya, namun di sisi lain keempukan ginjal dan hatinya adalah paling baik dibanding bangsa sapi lain. Sementara itu keempukan daging yang paling baik adalah pada jenis bangsa sapi Angus.

3. Pengaruh penyuntikan Sodium Chlorida, Papain dan Papain Derivatif Sebelum Pemotongan Terhadap Keempukan Daging Sapi

Penelitian ini dilakukan oleh Huffman *at. al.*, (1967), dimana hasil penelitiannya disajikan dalam Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Pengaruh penyuntikan Saline, Papain dan Papain Derivatif Terhadap Keempukan Steak Loin dan Hati.

Treatment ^a	Breed Group	Steak Tenderness		Liver Tenderness
		Panel Ev. ^b	W.B. Shear Ev. ^c	Panel Ev. ^d
1. Noninjection control	Hereford	5.66	7.82	6.69
	Bra x Here	5.69	9.55	6.04
2. 0.9% NaCl 0.15 ml/kg live wt.	Hereford	6.03	8.94	6.31
	Bra x Here	5.28	9.45	5.63

3. Crude Papain Ash (equal to ash in 0.44 mg crude papain/kg live wt)	Hereford	5.91	8.10	6.03
	Bra x Here	5.66	8.95	5.68
4. Crystalline papain (0.44mg/kg live wt.)	Hereford	5.97	9.35	8.91
	Bra x Here	5.28	10.46	8.05
5. Crude papain ash (equal to ash in 0.44 mg crude papain/kg. live wt.) + Crystalline papain (0.44 mg.kg live wt.)	Hereford	6.22	9.31	8.61
	Bra x Here	4.84	9.97	7.90

^aTreatments 3, 4, and 5 materials were in a 0.9% NaCl solution which was injected at the rate of 0.15 ml/kg live wt. eight steers/treatment. Injection made in jugular vein 5-52 min antemortem.

^bDifferences due to treatment were not significant; differences between breed group were highly significant (P<.01)

^cDifferences due to treatment were not significant; differences between breed groups were significant (P<.05).

^dTreatments 4 and 5 were more tender than treatments 1, 2, and 3 (P<.01)

W.B. Shear = Metode penarikan Warner-Bratzler (menilai keempukan daging)

Hasil penelitian pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai keempukan antar perlakuan tidak berbeda nyata. Namun nilai keempukan daging berdasarkan pengelompokan bangsa ternak memiliki perbedaan. Nilai keempukan steak dengan metode panel, setiap perlakuan antara kelompok bangsa ternak memiliki perbedaan yang sangat signifikan (P<.01). sedangkan melalui pengujian dengan metode W-B Shear nilai perbedaannya signifikan (P<.05). Keempukan hati pada perlakuan 4 dan 5 memiliki nilai yang lebih baik/empuk dibanding perlakuan 1, 2 dan 3 dengan nilai signifikansi (P<.01). Nilai keempukan hati secara keseluruhan, bangsa sapi hereford memiliki hati yang lebih empuk dibanding bangsa Brahman x Hereford.

Besarnya peningkatan keempukan bervariasi antara loin steak panggang, daging panggang dan steak rib bulat yang mencerminkan perbedaan lokasi anatomi serta metode yang berbeda dari masakan. Data yang disajikan menunjukkan konsistensi, meskipun tidak signifikan, peningkatan keempukan terjadi ketika hewan disuntik dengan tepung papain kasar atau papain kasar terdenaturasi. kemampuan mengempukan dari papain kristal lebih tinggi dibanding tepung papain kasar. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh papain kristal lebih mudah terserap oleh tubuh sehingga lebih efektif dalam proses pengempukan.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

3.1. Kesimpulan

Enzim papain merupakan enzim proteolitik yang dapat memecah atau menghancurkan rantai protein serabut otot dan tendon pengikat, sehingga daging akan menjadi lunak atau empuk. Selain dengan penambahan papain, keempukan daging juga dipengaruhi oleh bangsa ternak dan teknik memasak.

3.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis memberikan saran bahwa untuk memperoleh keempukan daging pada saat dikonsumsi yaitu dapat dengan cara pemberian enzim papain atau enzim proteolitik lainnya baik antemortem ataupun post mortem. Selain dengan menggunakan enzim proteolitik, teknik memasak juga harus diperhitungkan sesuai dengan kualitas daging yang akan dimasak.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhdiat, T. 2000. Penggunaan Enzim Papain Sebagai Bahan Tenderizer Daging. [www.unbar.ac.id/.../file.php?...Penggunaan%20Enzim%20Papain %20Sebagai.pdf](http://www.unbar.ac.id/.../file.php?...Penggunaan%20Enzim%20Papain%20Sebagai.pdf). Diakses 5 Januari 2014.
- Arief H.P. 1975. Papain. Bulletin Biokimia (1) Tahun I Mei 1975. Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Bogor
- Departemen Pertanian RI, 2013. Konsumsi Daging, Telur dan Susu. <http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/nak/pdf-eisNAK2013/Konsumsi-Daging-Telur-Susu.PDF>. [10-11-2013].
- Fitriani,V. 2006. Getah Sejuta Manfaat. PT. Trubus Swadaya. Edisi April 2006. Jakarta
- Fogle D.R., R.F. Plimton, H.W. Ockerman, L. Jarenback and T. Persson. 1982. Tenderization of Beef. Effect of Enzyme, Level Enzyme and Cooking Method. Journal of Food Science 47 : 1113 – 1117.
- Forrest J.C., E.D. Aberle, H.D. Hendrick, M.D. Judge and R.A. Merkel. 1975. Principles of Meat Science. W.H. Freeman and Company. San Francisco.
- Huffman, D.L., A.Z. Palmer, J.W. Carpenter, J.F. Hentges, Jr and R.L. Shirley, 1967. Effect of Antemortem Injection of Sodium Chloride, Papain and Papain Derivatives on the Tenderness of Beef. www.journalofanimalscience.org diakses 4 Desember 2013.
- Huffman, D.L., A.Z. Palmer, J.W. Carpenter, D.D. Hargrove and M. Koger, 1967. Effect of Breeding, Level of Feeding and Antemortem Injection of Papain on the Tenderness of Weaning Calves. www.journalofanimalscience.org diakses 4 Desember 2013.
- Iswanto, K.N., S.Y.M. Sudarminto dan E. Sapariyanti. 2004. Karakteristik Aktivitas Proteolitik Enzim Papain Kasar. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Price J.F. 1971. The Science of Meat and Meat Products. Third Edition. W.H. Freeman Company. San Francisco.
- Prost, E., E. Pelczynska and A. W. Kotula. 1975. Quality characteristics of bovine meat. I. Content of connective tissue in relation to individual muscles, age and sex of animals and carcass quality grade. J. Anim. Sci. 41:534. <http://www.journalofanimalscience.org/content/41/2/541.full.pdf+html?sid=f346cf26-0297-4fe5-8fe0-7a4a4f108fe6> [21-1-2014].
- Kinsman, D.M. 1994. Muscle Food. Champan and Hall. New York.
- Monti, Rubens, Carmelita A. Basilio, Hendrique C. Trevisan and Jonas Contiero.2000. Purification of Papain from Fresh Latex of Carica Papaya. Departamento de Bioquimica e Tecnologia Quimica. Universidade Estadual Paulista. Brasil
- Miller A.R. 1958. Meat Hygiene. Second Edition. Lea and Febiger. Philadelphia
- Murtini, E.S. dan Qomarudin. 2003. Pengempukan Daging dengan Enzim Protease Tanaman Berduri (*Calotropis gigantea*). Jurnal teknologi dan Industri Pangan, vol XIV, No 3.
- Nani, (2007), Potensi pasar papain sangat besar, <http://ikm.kemenperin.go.id>, diakses tanggal 24 Maret 2012
- Schwimmer S. 1981. Source Book of Enzymologi. The Avi Publishing Company Inc. Westport Connecticut. USA.
- Shortose, W.R. and Harris, P.V. 1990. Effect of Animal Age on The Tenderness of Selected Beef Muscles. J. Food Sci., 55 (1), 1-6.
- Silaban, R., (2009), Kajian pemanfaatan getah buah mangga untuk melunakkan daging, Media Prima Sains, Vol 1 No. 1

- Smalling, J.B., James D.K., Joe D.F., and W.G. Moody, 1971. Effect of Antemortem Injection of Papain on The Tenderness and Quality of Dry-Cured Hams. www.journalofanimalscience.org diakses 4 Desember 2013.
- Soeparno, (1998), Ilmu dan Teknologi Daging, Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Suryati T., M. Astawan, dan T. Wresdiyati, 2004. Sifat Fisik Daging Domba yang Diberi Perlakuan Stimulasi Listrik Voltase Rendah dan Injeksi Kalsium Klorida. *Jurnal Media Peternakan*. hlm. 101-106. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/mediapeternakan/article/download/641/207>. [4 – 1 – 2014].
- Swatland H.J. 1984. *Structure and Development of Meat Animals* Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. New Jersey.
- Winarno F.G. 1995. *Enzim Pangan*. Cetakan ke 2. PT. Gramedia. Jakarta