

## KARAKTERISTIK FISIK DAGING BEBERAPA BANGSA BABI

### *Physical Characteristics Meat of Various Pig Breed*

Agus Susilo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

Diterima 1 Februari 2007; diterima pasca revisi 2 Juli 2007  
Layak diterbitkan 8 Agustus 2007

### **ABSTRACT**

*This study was conducted to investigate physical characteristics of various pig breed. The materials used in this study were nine pigs (three Yorkshire, three Landrace, and three Duroc), and they were about 7 – 8 months old, weighing 90 – 100 kg. The meat examined, was Longissimus dorsi muscle. They were heated of 50°C, 75°C, 100°C. This study applied a Completely Randomized Design with a 2-factor nesting pattern using cooking repetition for three times. The factors were pig breed and the cooking temperature degrees. The treatment indicating differences were examined by using Duncan Multiple Range Test (DMRT). The differences of pig breeds did not provide differences on quality for pH, WHC, cooking loss and Aw. Within quality differences ( $P < 0.01$ ), there would be tenderness, elasticity, shear force, and meat water content. Cooking gave quality differences ( $P < 0.01$ ) on pH, tenderness, elasticity, shear force, WHC, cooking loss, Aw and water content. Cooking loss and water content decreased with the increase of cooking treatment temperature. Meat pH on the temperature of 50 °C decreased in comparison with raw meat and it would increase with the enhancement in cooking treatment. Tenderness, elasticity, shear force, and WHC of the meat decreased at 75 °C and they could get enhancement as the temperature achieving 100 °C. Duroc tended to have more tenderness, elasticity, and higher shear force rates in comparison with Yorkshire and Landrace.*

**Keywords:** Pig breed, Cooking, Physical quality

### **PENDAHULUAN**

Daging merupakan salah satu hasil ternak sumber protein hewani yang bermutu tinggi dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan asam-asam amino esensial tubuh. Daya beli konsumen yang meningkat mengakibatkan konsumen memilih daging yang bermutu, disamping kuantitas. Daging yang banyak dikonsumsi di Indonesia adalah ayam pedaging, sapi, domba, kambing dan babi. Data pada tahun 1999 menunjukkan bahwa produksi daging ayam  $\pm$  682.000 ton, daging sapi 354.000 ton, daging domba  $\pm$

37.000 ton, daging kambing  $\pm$  47.000 ton dan daging babi 138.000 (BPS, 2000). Konsumsi daging babi di Indonesia menempati urutan ketiga setelah daging ayam dan daging sapi.

Daging yang berkualitas tinggi adalah daging yang berkembang penuh dan baik, konsistensi kenyal, tekstur halus, warna terang dan marbling yang cukup (Dhuljaman *et al.*, 1984). Faktor yang ikut menentukan palatabilitas dan daya tarik antara lain warna, WHC (*water-holding capacity*), tekstur, keempukan, bau, citarasa, aroma dan pH. Keempukan ditentukan oleh komponen-komponen

daging yaitu struktur miofibril dan tingkat kontraksinya, WHC oleh protein daging dan *juiciness* daging serta kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan silangnya.

Pada bangsa babi, gen *Ryanodine Receptor (RYR-1) Halotahne – Hal* diduga mempengaruhi kualitas pH, WHC dan warna (Fuji *et al.*, 1991), *Rendement Napole – RN* (Milan *et al.*, 2000) dan *PRKAG3* (Ciobanu *et al.*, 2001) mempengaruhi pH, glikogen potensial dan WHC.

Faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging salah satunya adalah metode pemasakan (Soeparno, 1992). Pemasakan pada suhu dan jangka waktu yang berbeda akan menghasilkan perbedaan kualitas daging, baik kualitas fisik maupun organoleptik dan gizi (Bouton *et al.*, 1971). Lama pemasakan akan mempengaruhi solubilitas kolagen dan suhu berpengaruh terhadap kekuatan miofibril (Soeparno, 1991).

Data tentang karakteristik fisik daging babi di Indonesia masih sangat kurang sehingga perlu diadakan penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik fisik (pH, keempukan, kekenyalan, daya putus, WHC, susut masak, aktivitas air) daging dari beberapa bangsa babi.

## MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 9 ekor babi (3 ekor Bangsa Landrace, 3 ekor Bangsa Yorkshire dan 3 Ekor Bangsa Duroc) dengan umur 7 - 8 bulan dan dipelihara sebelumnya selama 2 bulan di lokasi peternakan babi di Kabupaten Malang yang dipotong di RPH Gadang Kotamadya Malang. Daging babi yang diuji diambil dari bagian *Longissimus dorsi*, kemudian dilakukan perlakuan pemanasan suhu 50 °C, 75 °C, 100 °C dan tanpa pemanasan (mentah).

Daging babi yang diuji diambil dari bagian *Longissimus dorsi* lebih kurang

1000 gram. Daging kemudian dibersihkan dari lemak dan kulit. Daging dibagi menjadi 4 bagian yang sama. Daging dibungkus dalam plastik. Perlakuan dilakukan dengan pemanasan suhu 50°C, 75°C, 100°C, selama 30 menit dalam *waterbath* dan perlakuan tanpa pemanasan. Pada pengujian molekuler, sampel daging dilanjutkan pemanasan suhu 200°C, 300°C, 400°C dan 500°C serta digunakan sampel pembandingan dari daging sapi, kambing, ayam dan babi rusa yang telah dilakukan pemanasan 100°C.

Data yang diambil selama penelitian meliputi : pH (Bouton and Harris, 1972), WHC metode Hamm (Swatland, 1984), keempukan, kekenyalan dan daya putus menggunakan *Lyoid Instron Universal Testing Instrument* (Carballo *et al.*, 1996), susut masak (Bouton *et al.*, 1971), dan aktivitas air menggunakan Awmeter (Purnomo, 1995).

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola tersarang 2 faktor dengan ulangan sebanyak 3 kali. Faktor yang digunakan adalah bangsa babi dan derajat suhu pemanasan tersarang pada bangsa babi. Perlakuan yang menunjukkan perbedaan diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) (Steel and Torrie, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### pH (*potential Hidrogen*)

Pengaruh bangsa babi serta perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap pH daging tersaji pada Tabel 1. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan bangsa babi tidak memberikan perbedaan terhadap pH daging. Tingginya nilai pH pada daging mentah diduga karena rendahnya cadangan glikogen yang terdapat pada ternak sebelum mati. Rendahnya tingkat glikogen dapat mencegah kontraksi yang hebat, dan dibutuhkan untuk pelepasan enzim lisosomal (Dutson *et al.*, 1980). Kemungkinan lain adalah daging belum

mengalami rigormotis yang sempurna, sehingga pH belum mencapai titik ultimatnya. Pencapaian titik ultimat dipengaruhi pula hubungan kapasitas oksidasi otot dan luas area serabut Type I (Maltin *et al.*, 1997). Fernandez and Tornberg (1991) menemukan tidak ada hubungan linier antara jumlah glikogen dengan pH ultimat, tetapi lebih banyak dipengaruhi oleh tingginya kapasitas oksidasi otot.

Pengaruh perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap pH menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Peningkatan pH sejalan dengan peningkatan suhu pemanasan berkaitan dengan kerusakan struktur protein yang dapat menyebabkan sejumlah group asidik

hilang. Adanya kenaikan pH sebanding dengan pemanasan juga diperoleh oleh Brewer and Novakofski (1999). Penelitian Parsons and Patterson (1986) menunjukkan bahwa miosin lebih sensitif terhadap panas dibandingkan dengan protein sarkoplasma dan aktin pada daging sapi. Pada kisaran suhu 40 °C kepala miosin sudah menunjukkan tanda kerusakan (Wright and Wilding, 1984). Kenaikan pH daging masak dipengaruhi oleh hilangnya cairan daging serta hilangnya group asidik bebas (Deatherage and Hamm, 1960). Kenaikan pH daging juga dapat terjadi akibat perubahan proporsi kimia daging dan hilangnya sebagian cairan daging (Jugde *et al.*, 1989).

Tabel 1. Rerata pH daging dari beberapa bangsa babi dan perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi

Bangsa	Daging mentah dan masak				Rerata
	Mentah	50 °C	75 °C	100 °C	
Yorkshire	5,86±0,05 <sup>b</sup>	5,66±0,08 <sup>a</sup>	5,89±0,05 <sup>b</sup>	6,07±0,07 <sup>c</sup>	5,87
Landrace	5,79±0,03 <sup>b</sup>	5,55±0,05 <sup>a</sup>	5,95±0,04 <sup>c</sup>	6,12±0,06 <sup>d</sup>	5,85
Duroc	5,79±0,10 <sup>b</sup>	5,56±0,08 <sup>a</sup>	5,88±0,04 <sup>c</sup>	6,16±0,06 <sup>c</sup>	5,84

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

### Keempukan

Pengaruh bangsa babi serta perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap keempukan tersaji pada Tabel 2. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perbedaan bangsa babi memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap keempukan daging. Perbedaan keempukan kemungkinan diakibatkan kecepatan perkembangan jaringan otot yang berbeda sehingga jumlah jaringan dan kedewasaan dari otot berbeda pada masing-masing bangsa. Peristiwa otot ganda (*double muscle*) pada sapi dihasilkan dari kemampuan menonaktifkan mutasi gen miostatin dan memiliki kemampuan sintesis protein yang lebih besar di otot (Grobet *et*

*al.*, 1997; Kambadur *et al.*, 1997; McPherron and Lee, 1997; Smith *et al.*, 1997) serta mampu meningkatkan keempukan yang diharapkan (Koochmarai *et al.*, 2002).

Maltin *et al.*, (1997) membandingkan otot *Longissimus dorsi* dari beberapa bangsa babi, menemukan bahwa luas diameter serabut otot yang mempengaruhi kecepatan oksidasi glikolisis serabut otot berpengaruh nyata terhadap keempukan. Proporsi protein, lemak, air dan kolagen dalam daging juga berpengaruh terhadap keempukan (Cross *et al.*, 1973). Bangsa Duroc memiliki keempukan yang lebih tinggi dibandingkan dengan Landrace dan Hampshire. Meat and

Livestock Commision (MLC), (1992), mencatat bahwa Duroc memiliki kualitas yang lebih *juicy*, lebih empuk dan memiliki flavour yang baik. Warris *et al.*, (1996) daging Duroc memiliki keempukan yang lebih baik dibandingkan dengan Hampshire. Berat potong 90 kg – 110 kg tidak

berpengaruh pada keempukan daging (Jeremiah dan Weiss, 1984) dan uji sensori juga menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh berat potong 100 kg – 160 kg terhadap keempukan (Cisneros *et al.*, 1996).

Tabel 2. Rerata keempukan daging dari beberapa bangsa babi dan perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi (Newton)

Bangsa	Daging mentah dan masak				Rerata
	Mentah	50 °C	75 °C	100 °C	
Yorkshire	34,19±2,27 <sup>a</sup>	45,13±1,63 <sup>b</sup>	76,89±1,64 <sup>d</sup>	64,19±2,307 <sup>c</sup>	55,10 <sup>l</sup>
Landrace	38,78±0,99 <sup>a</sup>	57,57±2,19 <sup>b</sup>	66,22±1,75 <sup>c</sup>	37,34±1,58 <sup>a</sup>	49,98 <sup>k</sup>
Duroc	26,07±0,60 <sup>a</sup>	32,42±0,40 <sup>b</sup>	63,93±0,99 <sup>c</sup>	62,16±2,47 <sup>c</sup>	46,15 <sup>j</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap keempukan daging menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata (P<0,01). Keempukan daging menurun pada pemasakan 75 °C, dan meningkat pada suhu 100 °C. Hal ini disebabkan kolagen pada suhu 75 °C masih mengalami kontraksi serta pada suhu 100 °C, kolagen mengalami degradasi sehingga berubah bentuk menjadi mudah larut. Kolagen memberikan sifat keras pada daging sehingga menjadi alot dan dapat mengalami perubahan akibat pemanasan (Acker, 1963). Kolagen mengalami kontraksi pada suhu 60 °C dan pada suhu lebih tinggi 80 °C, kolagen mengalami degradasi (Lawrie, 1995). Peningkatan keempukan pada suhu diatas 80 °C kemungkinan disebabkan adanya gelatinisasi kolagen daging. Perubahan ini juga berhubungan dengan perubahan pada protein sitoskeletal (Locker, 1984; Fritz *et al.*, 1992).

### Kekenyalan

Pengaruh bangsa babi serta perlakuan suhu pemanasan dalam setiap

bangsa babi terhadap kekenyalan daging tersaji pada Tabel 3. Kekenyalan merupakan perbandingan gaya tekan kedua dengan gaya tekan pertama pada pengepresan sampel. Pengujian kekenyalan merupakan indikasi kealotan jaringan ikat (Soeparno, 1992). Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perbedaan bangsa babi memberikan perbedaan sangat nyata (P<0.01) terhadap kekenyalan daging. Kekenyalan seperti halnya keempukan dipengaruhi pula oleh kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan silangnya. Pembentukan jaringan ikat dan tingkat ikatan silang dipengaruhi pula oleh kecepatan pertumbuhan dan umur dari masing individu ternak. Hal ini menyebabkan kekenyalan dari masing-masing bangsa ternak menjadi berbeda. Henckel *et al.*, (1997) menemukan korelasi negatif antara konversi pakan dengan tingkat ikatan silang pada serabut otot Tipe I (tempat oksidasi glikolisis berjalan lambat) tetapi berkorelasi positif terhadap pertumbuhan otot.

Tabel 3. Rerata kekenyalan daging dari bangsa babi dan perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi (Newton)

Bangsa	Daging mentah dan masak				Rerata
	Mentah	50 °C	75 °C	100 °C	
Yorkshire	13,98±2,87 <sup>a</sup>	18,23±1,05 <sup>b</sup>	65,31±3,16 <sup>d</sup>	49,72±1,56 <sup>c</sup>	36,81 <sup>l</sup>
Landrace	6,35±0,91 <sup>a</sup>	20,36±1,84 <sup>b</sup>	44,22±0,39 <sup>d</sup>	44,22±0,40 <sup>c</sup>	27,95 <sup>k</sup>
Duroc	11,20±1,59 <sup>a</sup>	25,54±1,03 <sup>b</sup>	29,80±0,39 <sup>d</sup>	22,84±0,47 <sup>c</sup>	22,34 <sup>j</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Bangsa ternak juga mempengaruhi tekstur otot, seperti pada sapi menunjukkan bahwa daging sapi tipe kecil memiliki keempukan lebih tinggi dibandingkan dengan sapi tipe besar. Daging sapi tipe kecil memiliki tekstur yang lebih halus (Soeparno, 1992).

Perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap daya putus daging menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata (P<0,01). Perlakuan pemanasan akan menyebabkan adanya pemendekan dari serabut otot, sehingga kekenyalan meningkat seiring tingkat pemanasan. Kenaikan suhu hingga 75 °C menyebabkan kekenyalan meningkat dan pada suhu 100 °C kekenyalan menjadi menurun dan kemungkinan disebabkan oleh rusaknya serabut. Perubahan kontribusi jaringan ikat terhadap karakteristik daging masak tergantung pada perubahan sistemik panjang sarkomer dan solubilitas kolagen (Soeparno, 1992). Nilai kekenyalan memiliki pola yang sama dengan nilai keempukan. Daging yang empuk akan memberikan kekenyalan yang rendah. Hal ini dikarenakan daging yang empuk akan lebih lunak dan memiliki kemampuan yang lebih tinggi untuk mengembalikan ke bentuk semula apabila mendapat tekanan fisik.

#### Daya putus (*Cutting*)

Pengaruh bangsa babi serta perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap daya putus daging tersaji pada Tabel 4. Data pada Tabel 4

menunjukkan bahwa perbedaan bangsa babi memberikan perbedaan sangat nyata (P<0.01) terhadap daya putus daging. Daya putus daging tidak dipengaruhi oleh berat potong ternak dengan kisaran 73 kg – 137 kg (Martin *et al.*, 1980). Pada penelitian ini, bangsa Duroc memiliki daya putus daging yang tinggi dibandingkan dengan babi dari bangsa Landrace dan Yorkshire, demikian juga pada nilai keempukan dan kekenyalan. MLC (1989) menyebutkan bahwa tidak ada perbedaan antara jantan, betina dan jantan kastrasi terhadap daya putus.

Perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap daya putus daging menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata (P<0,01). Daya putus daging menurun hingga suhu 75 °C kemudian meningkat pada suhu 100 °C dan pola ini mirip yang diperoleh oleh Palka and Daun (1999), pada otot *semitendinosus* sapi, selain pada daya putus pola yang sama juga terjadi pada kekenyalan dan keempukan. Daya putus merupakan indikasi kealotan miofibrilar dalam daging (Soeparno, 1992). Protein miofibril yang diduga berpengaruh terhadap daya putus selama pemasakan atau penyimpanan adalah titin (Fritz *et al.*, 1992) yang juga mempengaruhi WHC (Greaser, 1997). Titin mulai mengalami denaturasi pada kisaran 75,6 °C (74.1 °C – 78.5 °C) (Edwards *et al.*, 2002), hal ini masih lebih rendah dibandingkan dengan aktin (Wright *et al.*, 1977). Suhu denaturasi titik lebih tinggi dibandingkan dengan denaturasi kolagen (Bernall and Stanley, 1987).

Tabel 4. Rerata daya putus daging dari bangsa babi dan perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi (Newton)

Bangsa	Daging mentah dan masak				Rerata
	Mentah	50 °C	75 °C	100 °C	
Yorkshire	22,63±0,91 <sup>a</sup>	56,85±2,08 <sup>b</sup>	120,23±3,15 <sup>d</sup>	61,18±1,28 <sup>c</sup>	65,22 <sup>l</sup>
Landrace	23,25±1,65 <sup>a</sup>	49,32±1,93 <sup>b</sup>	113,33±2,20 <sup>d</sup>	97,66±0,59 <sup>c</sup>	70,89 <sup>k</sup>
Duroc	18,93±0,60 <sup>a</sup>	38,94±2,34 <sup>b</sup>	82,66±1,53 <sup>d</sup>	70,42±1,81 <sup>c</sup>	52,74 <sup>j</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Hasil penelitian Deng *et al.*, (2002) menggunakan DCS (*Differential scanning calorimetry*) pada otot *Longissimus dorsi* babi, menunjukkan bahwa denaturasi kepala miosin (*myosin heads*) terjadi pada kisaran suhu 52 – 55 °C dan denaturasi pada ekor miosin (*myosin tail*) serta protein sarkoplasma (*sarcoplasmic protein*) terjadi pada kisaran suhu 67-68 °C. Denaturasi aktin terjadi kisaran suhu 75 – 79 °C. Lepasnya kepala miosin diakibatkan oleh lepas / rusaknya ikatan group –SH yang mendominasi daerah kepala miosin. Pada saat lepasnya kepala miosin, mulai terjadi pembentukan gelatin disertai adanya kontraksi dari interaksi antar protein, kontraksi ini terjadi hingga lepasnya ekor miosin (James *et al.*, 1989).

Morfologi perubahan serabut otot melalui SEM (*Scanning Electron Microscope*) selama pemanasan dijelaskan oleh Cheng and Parrish, (1976); Jones *et al.*, (1977) bahwa suhu sampai 50°C perubahan yang terjadi sangat kecil, pada 50 °C terjadi tekanan pada miofibril, 60°C terjadi koagulasi filamen tebal dan tipis, menyebabkan penyusutan miofibril dan granulasi pada sarkolema, pada suhu 70°C mulai terjadi pemecahan miofibril pada jalur Z dan penyusutan pada endomisium, pada 80°C terjadi pemisahan dari filamen tipis, gelatinisasi serabut kolagen pada perimisium serta pada 90% struktur serabut otot mulai tak berbentuk.

### WHC (*Water holding capacity*)

Pengaruh bangsa babi serta perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap WHC daging tersaji pada Tabel 5. Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perbedaan bangsa babi tidak memberikan perbedaan terhadap WHC daging. WHC daging juga dipengaruhi oleh kadar lemak intramuskuler daging (Bouton *et al.*, 1971), sehingga pengujian kadar lemak yang sama pada masing-masing bangsa memberikan indikasi WHC yang dihasilkan juga tidak berbeda pada masing-masing bangsa. Protein sarkoplasma memegang peranan yang penting pada kualitas WHC (Monin and Laborde, 1985) dibandingkan denaturasi miofibril (Joo *et al.*, 1999).

WHC dan warna berhubungan dengan meningkatnya denaturasi protein dan ikatan silang miofibril (Offer, 1991) tetapi memiliki reaksi biokimia yang berbeda (Joo *et al.*, 1995). Kasus RSE (*reddish-pink, soft, exudative*) memiliki warna yang disukai tetapi WHC yang rendah (Kauffman *et al.*, 1992). Warner *et al.*, (1997) mencatat bahwa solubilitas protein dan denaturasi protein pada kasus RSE seperti pada RFN (*Reddish-pink, firm, non-exudative*) yang merupakan daging normal. Gen *Halothane* (HAL) juga berpengaruh terhadap WHC, gen ini diduga banyak menyebabkan kasus PSE (Enfalt *et al.*, 1997). Babi lokal seperti dari Irian, Bali, Medan, Timor dan Tanggerang tidak ditemukan adanya gen penyebab *Porcine*

*Stress Syndrome* (PSS) yang menghasilkan PSE, tetapi pada empat *breed* Eropa di Indonesia ditemukan adanya gen tersebut (Muladno *et al.*, 1999). Gen *Rendement Napole* (RN gene) mempengaruhi tingginya cadangan glikogen otot sehingga menghasilkan penurunan pH yang tinggi

pada *postmortem* dan menyebabkan WHC menjadi rendah (Enfalt *et al.*, 1997; Lundstrom *et al.*, 1998). Gen RN juga dapat dijadikan acuan untuk memperkirakan kualitas daging yang akan dimasak (deVries *et al.*, 2000).

Tabel 5. Rerata WHC daging dari bangsa babi dan perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi (Newton)

Bangsa	Daging mentah dan masak				Rerata
	Mentah	50 °C	75 °C	100 °C	
Yorkshire	60,27±1,24 <sup>d</sup>	36,03±1,19 <sup>b</sup>	18,22±1,00 <sup>a</sup>	38,43±0,60 <sup>c</sup>	38,24
Landrace	57,39±1,20 <sup>d</sup>	33,09±1,41 <sup>b</sup>	18,54±1,51 <sup>a</sup>	40,98±1,08 <sup>c</sup>	37,50
Duroc	57,78±1,37 <sup>d</sup>	33,14±0,42 <sup>b</sup>	19,26±0,23 <sup>a</sup>	39,98±1,51 <sup>c</sup>	37,54

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap WHC daging menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata (P<0,01). Pada suhu 75 °C, WHC mengalami penurunan, tetapi pada suhu 100°C, WHC mengalami peningkatan. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan denaturasi protein dan menyebabkan penurunan WHC pada daging sapi (Warris, 2000). Adanya peningkatan WHC pada suhu 100 °C, kemungkinan terjadi akibat perubahan kolagen menjadi gel dan dalam bentuk gel mampu mengabsorpsi kembali air dan menahannya. Suhu tinggi menyebabkan pelunakan jaringan ikat dengan konversi kolagen menjadi gelatin (Lawrie, 1979). Konversi kolagen menjadi gelatin pada suhu 90 °C cenderung meningkatkan kapasitas memegang air (Deatherage and Hamm,1960). WHC dari otot mentah maupun setelah dimasak adalah lebih besar dari pada otot yang meregang saat kontraksi (Bouton *et al.*, 1971).

Pada daging babi menurut Bertram *et al.*, (2001) bahwa denaturasi ekor miosin sangat berpengaruh langsung terhadap WHC. Peningkatan WHC pada pemanasan suhu 100 °C kemungkinan juga dipengaruhi

peningkatan nilai pH akhir dari daging yang lebih tinggi dari titik ultimat pH. WHC dipengaruhi oleh pH (Bouton *et al.*, 1971). Pada pH yang lebih tinggi dari pH isoelektrik protein daging, sejumlah muatan positif dibebaskan, dan terdapat surplus muatan negatif yang mengakibatkan penolakan miofilamen dan memberi ruang lebih banyak ruang untuk molekul-molekul air. WHC dalam daging akan meningkat dengan meningkatnya kadar pH akhir (Bacus, 1984).

### Susut masak

Pengaruh bangsa babi serta perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap susut masak daging tersaji pada Tabel 6. Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perbedaan bangsa babi tidak memberikan perbedaan terhadap susut masak daging. Susut masak dipengaruhi oleh kapasitas memegang air dan juga oleh lemak yang terdapat dalam daging (Forrest *et al.*, 1975). Kandungan lemak dan WHC yang tidak berbeda pada setiap bangsa babi akan menyebabkan susut masak tidak berbeda pula. Susut masak pada masing-masing bangsa babi pada kisaran 5% - 32%. Pada umumnya susut masak bervariasi

antara 1,5% - 54,5% dengan kisaran 15% - 45% (Soeparno, 1992).

Tabel 6. Rerata susut masak daging dari bangsa babi dan perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi (Newton)

Bangsa	Daging mentah dan masak				Rerata
	Mentah	50 °C	75 °C	100 °C	
Yorkshire	-	5,46±1,34 <sup>a</sup>	11,42±0,77 <sup>b</sup>	31,33±0,36 <sup>c</sup>	16,07
Landrace	-	5,79±2,84 <sup>a</sup>	13,05±0,20 <sup>b</sup>	33,28±3,55 <sup>c</sup>	17,37
Duroc	-	5,95±1,06 <sup>a</sup>	12,34±5,85 <sup>b</sup>	33,49±5,11 <sup>c</sup>	17,26

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap susut masak daging menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata (P<0,01). Kadar susut masak menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanasan, susut masak semakin tinggi. Pola ini mirip yang diperoleh oleh Palka and Daun (1999) pada otot *semitendinosus* sapi, bahwa semakin tinggi pemanasan, susut masak semakin tinggi pula. Perubahan susut masak dipengaruhi oleh dua protein struktural pada daging yang penting yaitu aktomiosin kompleks dan kolagen (Tyskiewicz, 1979, Bailey and Light, 1989,). Pemanasan pada suhu tinggi akan menyebabkan meluasnya dehidrasi (Forrest *et al.*, 1975).

Peningkatan susut masak selama pemanasan dapat disebabkan oleh perubahan struktur jaringan dan kimia protein daging tersebut terutama kerusakan terhadap protein miofibril dan sarkoplasma, ikatan miofibril menjadi makin lemah dengan naiknya suhu pemanasan, sehingga memaksa cairan daging dibebaskan (Bouton *et al.*, 1976; Soeparno, 1990). Peningkatan kontraksi pada sistem protein selama pemanasan juga dapat memaksa keluarnya air (Palka and Daun, 1999). Joo *et al.*, (1999) juga menemukan adanya korelasi antara susut masak dengan solubilitas protein sarkoplasma. Penggunaan SDS-PAGE (*Polyacrylamide*

*gel electrophoresis*) dapat menjelaskan bahwa filamen tebal dan tipis serta jalur Z bereaksi pada kisaran 40 °C – 80 °C,  $\alpha$ -aktinin bersifat labil dan insolubel pada kisaran 50 °C, miosin  $\pm$  55 °C, aktin pada kisaran 70 °C – 80 °C, tropomiosin dan troponin lebih dari 80 °C (Cheng and Parrish, 1979). Denaturasi titin pada kisaran 73 °C (Fritz *et al.*, 1992) dan protein sarkoplasma pada kisaran 65 °C (Laakkonen, 1973) sedangkan nebulin stabil hingga 80 °C (Locker, 1984). Perubahan kolagen mulai terjadi pada kisaran suhu 65 °C (Laakkonen, 1973).

#### Aktivitas air (Aw)

Pengaruh bangsa babi serta perlakuan suhu pemanasan daging dalam setiap bangsa babi terhadap aktivitas air daging tersaji pada Tabel 7. Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perbedaan bangsa babi tidak memberikan perbedaan terhadap Aw daging. Aktivitas merupakan parameter yang berguna untuk menunjukkan kebutuhan air atau hubungan air dengan mikroorganisme dan aktivitas enzim. Aw juga berhubungan tektur, salah satu parameter tektur adalah keempukan, bahan pangan yang memiliki Aw lebih dari 0,80 (ERH = 80), mudah dikunyah, empuk serta terasa *juicy* (terasa cairan) (Purnomo, 1995).

Tabel 7. Rerata aktivitas air daging dari bangsa babi dan perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi (Newton)

Bangsa	Daging mentah dan masak				Rerata
	Mentah	50 °C	75 °C	100 °C	
Yorkshire	76,40±0,30 <sup>a</sup>	85,97±0,49 <sup>b</sup>	84,43±0,37 <sup>c</sup>	78,17±0,85 <sup>a</sup>	81,24
Landrace	86,20±0,49 <sup>c</sup>	86,80±0,40 <sup>c</sup>	80,97±0,71 <sup>b</sup>	75,90±0,30 <sup>a</sup>	82,47
Duroc	84,70±0,85 <sup>b</sup>	86,23±0,68 <sup>c</sup>	83,30±0,44 <sup>b</sup>	76,00±0,30 <sup>a</sup>	82,56

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Perlakuan suhu pemanasan dalam setiap bangsa babi terhadap Aw daging menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata (P<0,01). Kadar Aw meningkat pada pemanasan 50 °C dan kemudian menurun kembali pada pemanasan 75 °C sampai 100 °C. Suhu yang lebih tinggi akan menimbulkan tekanan kerusakan pada daging dan makin rendahnya kelembaban relatif udara pada saat pemasakan akan semakin tinggi pula kerusakannya. Hal ini akan menyebabkan kemampuan memegang air juga semakin rendah. Pemanasan juga menyebabkan hilangnya sejumlah group asidik bebas yang dapat menurunkan Aw. Tingkat hilangnya group asidik bebas mencapai maksimal pada Aw 0,60 – 0,70 (ERH = 60 – 70 ) (Purnomo, 1995).

### KESIMPULAN

Perbedaan bangsa babi tidak memberikan perbedaan kualitas pada, pH, WHC, susut masak dan Aw. Perbedaan kualitas terdapat pada keempukan, kekenyalan daya putus dan kadar air daging. Perlakuan tingkat pemanasan memberikan perbedaan kualitas pada pH, keempukan, kekenyalan, daya putus, WHC, susut masak dan Aw. Susut masak dan kadar air mengalami penurunan dengan meningkatnya pemanasan. pH daging pada suhu 50°C mengalami penurunan dibandingkan dengan daging mentah dan mengalami kenaikan pada pemanasan yang lebih tinggi. Keempukan, kekenyalan, daya

putus dan WHC daging mengalami penurunan kualitas hingga pada tingkat pemanasan 75 °C dan meningkat kembali pada suhu 100 °C. Duroc memiliki keempukan, kekenyalan dan daya putus yang lebih tinggi dibanding Yorkshire dan Landrace.

### DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2000. Data Produksi Hasil Ternak Tahun 1999. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Bouton, P.E., and P.V. Harris, 1972. The effect of cooking temperature and time on some mechanical properties of meat. *J. Food. Sci.* 37: 140.
- Bouton, P.E., P.V. Harris, and W.R. Shorthose, 1971. Effect of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. *J. Food. Sci.* 36: 435.
- Brewer, S.M., and J. Novakofski, 1999. Cooking rate, pH and final endpoint temperature effect on color and cooking loss of a lean ground beef model system, *Meat Sci.*, 52:443-451.
- Ciobanu, D., J. Bastiaansen, M. Malek, J. Helm, J. Woolard, G. Plastow, and M. Rochchild, 2001. Evidencer new alleles in the protein kinase AMP-Activated, sub unit gen associated with low glycogen content in pig skeletal muscle and improved meat quality, *Science*. 12.
- Dhuljaman, M., N. Sugana, A. Natasasmita dan A.R. Lubis, 1984. *Studi Kualitas*

- Karkas Domba Lokal Priangan Berdasarkan Jenis Kelamin dan Pengelompokan Bobot Potong Domba dan Kambing Indonesia.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Dutson, T.R., G.C. Smith, J.W. Savell and Z.L. Carpenter, 1980. Possible mechanisms by which electrical stimulation improves meat tenderness. 26th European Meet. *Meat Res. Workers.* J-6 (Abstr.).
- Fernandez, X., and E. Tornberg, 1991. A Review of the causes of variation in muscle glycogen content and ultimate pH in pigs. *J. Muscle Foods*, 2: 209-235.
- Fuji, J., K. Otsu, F. Zorzato, S. De Leon, V.K. Khanna, J.F. Weiler, P.J. O'Brien, and D.H. Mac Lennan, 1991. Identification of a mutation in porcine ryanodine receptor associated with malignant hyperthermia. *Science* 253, 448-451.
- Maltin, C.A., C.C. Warkup, K.R. Mathews, C.M. Grant, A.D. Porter, and M.I. Delday, 1997, Pig muscle fibre characteristic as a source of variation eating quality. *Meat Sci.*, 47: 237 – 248.
- Milan, D., J.T. Jeon, C. Looft, V. Amarger, and A. Robic, 2000. A mutation in PRKAG3 associated with excess glycogen content in pig skeletal muscle. *Science*, 288: 1248-1251.
- Parsons, S.E., and R.L.S. Patterson, 1986. Assessment of the previous heat treatment given to meat products in the temperature range 40-90 °C. Part 2: Differential scanning calorimetry, a preliminary study. *J. Food. Technol.* 21:123-131.
- Purnomo, H., 1995. *Aktivitas air dan Peranannya dalam pengawetan pangan.* UI Press. Jakarta.
- Soeparno, 1991. Pengaruh lama pemasakan dan macam otot terhadap pH, WHC, cooking loss dan keempukan daging. *Lap. Penelitian* No: UGM/PT/2895/01/39. Fapet UGM. Yogyakarta.
- Soeparno, 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*, UGM Press. Yogyakarta.
- Steel, R.G.D., and J.H. Torrie, 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik.* Terjemahan Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.