

## Karakteristik Daging dengan Penambahan NaCl pada Berbagai Waktu *Aging Post Mortem*

Wahniyathi Hatta<sup>1</sup>, Joko Hermanianto<sup>2</sup>, Rarah R.A. Maheswari<sup>3</sup>

### Intisari

Upaya mempertahankan karakteristik daging yang tetap tinggi setelah pemotongan perlu dilakukan, karena terkait erat dengan tingkat kesukaan konsumen dan nilai ekonomis daging dan produk olahannya. Salah satu metoda yang dapat dilakukan adalah dengan penambahan garam (NaCl). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan garam terhadap karakteristik daging selama tujuh hari *aging post mortem*. Sampel daging dibagi atas tiga kelompok perlakuan penambahan garam, yakni : *aging* tanpa penambahan garam, penambahan garam pada hari ke-0 sebelum *aging*, dan penambahan garam pada setiap hari ke-i *aging*. Penambahan garam dilakukan dengan membaluri permukaan sampel daging selama lima menit. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penambahan garam pada hari ke-0 sebelum *aging*, memberikan nilai pH, kelarutan protein larut garam dan daya mengikat air (Water Holding Capacity) daging yang tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Meskipun penambahan garam sebelum *aging* tersebut dapat meningkatkan karakteristik daging, akan tetapi penurunan karakteristik daging selama penyimpanan tujuh hari *aging post mortem* tidak dapat dicegah.

**Key Words : Ph, Daya Mengikat Air, Protein Larut Garam, NaCl, Aging, Daging**

### Abstract

*It is important to maintain meat characteristics after slaughtering because its relationship with preferences and economics values of meat and meat product. Salt addition is an alternative. The aim of this research was to observe influence of salt addition on meat characteristics during the first 7 day of post mortem aging. Meat*

---

<sup>1</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.

<sup>2</sup> Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

<sup>3</sup> Staf Pengajar Fakultas Peternakan, IPB

sample was divided into three groups of salt added treatments : 1) without salt addition, 2) salt added at one day prior to aging, and 3) salt added every day along aging period. The results showed that salt added at the zero day was to increase pH, solubility of salt-soluble protein, and water holding capacity (WHC) to a higher level compared to the other two treatments. Although salt addition may increased the meat characteristics, decreasing these characteristics could not be avoided when the meat stored for 7 day post mortem aging.

**Key Words : Ph, Water Holding Capacity, Salt-Soluble Protein, Nacl, Aging, Meat**

## **Pendahuluan**

Daya mengikat air (Water Holding Capacity/WHC) daging adalah faktor penting yang menentukan kualitas daging maupun produk olahannya, yakni berhubungan dengan kekuatan mengikat air dan lemak yang tinggi, kepuasan sensori yang optimal dan juga pengurangan kehilangan berat selama pengolahan dan penyimpanan (Hamm, 1981). Daging dengan daya mengikat air yang tetap tinggi setelah pemotongan sangat dibutuhkan untuk menghasilkan produk olahan dengan kualitas optimal.

Daging yang diolah segera setelah pemotongan secara umum mempunyai sifat mengikat air yang maksimum. Lokasi pemotongan hewan dengan tempat pengolahan daging yang umumnya berjauhan menyulitkan untuk merealisasikan ketentuan tersebut, selain itu khususnya pengolahan pada tingkat industri menengah dalam masyarakat kita,

sebagian besar membeli daging melalui pedagang perantara. Hal ini menyebabkan pengolahan daging hanya dapat dilakukan beberapa jam setelah pemotongan dengan kemungkinan kualitas daging yang telah menurun. Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, perlu diupayakan metode yang dapat mempertahankan kualitas daging yang tetap tinggi setelah pemotongan dan setelah penyimpanan *post mortem*.

Berbagai hasil penelitian memperlihatkan bahwa WHC berkaitan erat dengan sifat kelarutan protein daging (Warner *et al.*, 1997; Joo *et al.*, 1999). Sifat kelarutan protein ditentukan oleh perubahan pH daging setelah pemotongan dan faktor luar seperti kekuatan ionik dan jenis pelarut yang digunakan (Prusa & Bowers, 1984; Choi, 1989; Boles & Swan, 1997). Sejalan dengan upaya mempertahankan kualitas daging yang tetap optimal meskipun telah melalui penyimpanan tanpa

penambahan biaya produksi yang berarti, perlu dipertimbangkan perlakuan peningkatan kekuatan ionik melalui penambahan garam. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari kemungkinan mempertahankan karakteristik daging yang tetap tinggi setelah pematangan dan selama penyimpanan tujuh hari *aging post mortem* dengan perlakuan penambahan garam.

### Materi dan Metode

Penelitian dilakukan di Bagian Pengolahan Pangan dan Bagian Kimia Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bahan utama yang digunakan adalah garam (NaCl) dan daging sapi Ras *Sumba Ongol* bagian paha yang diambil kurang lebih empat jam setelah pematangan.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Faktorial RAL 3 x 4 dengan faktor pertama adalah penambahan garam (A), yakni : A<sub>1</sub> = *aging* tanpa penambahan garam, A<sub>2</sub> = penambahan garam pada hari ke-0 sebelum *aging*, dan A<sub>3</sub> = penambahan garam pada setiap hari ke-i *aging*. Faktor kedua adalah waktu *aging post mortem* (B), yakni B<sub>1</sub> = hari ke-0, B<sub>2</sub> = hari ke-1, B<sub>3</sub> = hari ke-3, dan B<sub>4</sub> = hari ke-7. Setiap perlakuan diulang dua kali. Apabila hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan yang

nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Berganda Duncan (Mattjik dan Sumertajaya, 2002).

Penambahan garam dilakukan dengan cara membaluri sampel daging dengan 2% garam (berdasarkan berat daging) dan didiamkan selama 5 menit untuk memberikan kesempatan garam berinteraksi dengan komponen daging. Sampel daging dari setiap perlakuan dikemas dalam kantong plastik tertutup rapat dan disimpan dalam lemari pendingin ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) hingga hari pengukuran parameter.

Parameter karakteristik daging yang diukur meliputi : pH (AOAC, 1999), kelarutan protein larut garam (Prusa & Bowers, 1984), dan WHC (Hamm, 1972, dikutip Soeparno 1992). nilai pH daging perlakuan a<sub>1</sub> sebesar 5,88 merupakan pH awal penambahan garam dilakukan pada perlakuan a<sub>2</sub>. nilai tersebut telah mendekati titik isoelektrik protein daging (5,5) yang berarti gugus muatan protein daging netral (swatland, 1984). Penurunan pH daging sapi yang normal menurut aberle *et al.* (2001) mencapai 5,6 hingga 5,7 dalam waktu 6 hingga 8 jam *post mortem*. pada penelitian ini pengukuran pH hari ke-0 dilakukan sekitar 4 jam setelah pematangan. penurunan nilai pH yang agak cepat tersebut dapat disebabkan proses glikolisis

berlangsung agak cepat karena ternak yang digunakan sebagai sampel berasal dari pemeliharaan rakyat secara ekstensif. meskipun demikian, nilai pH (Tabel 1)

setelah 24 jam *post mortem* masih menunjukkan kisaran nilai normal yaitu 5,3 hingga 5,7 (Aberle *et al.* 2001).

Tabel 1. Rata-Rata Nilai pH Daging pada Berbagai Waktu Penambahan Garam dan *Aging Post Mortem*

Waktu <i>aging</i> hari ke-	Penambahan garam			Rata-rata*
	A	B	C	
0	5,88	5,98	5,98	5,95 <sup>a</sup>
1	5,65	5,76	5,72	5,71 <sup>b</sup>
3	5,56	5,73	5,72	5,67 <sup>c</sup>
7	5,63	5,79	5,67	5,68 <sup>bc</sup>
Rata-rata*	5,67 <sup>a</sup>	5,82 <sup>b</sup>	5,77 <sup>c</sup>	

Keterangan :angka yang diikuti huruf superskrip berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ); A : tanpa penambahan garam, B : penambahan garam pada hari ke-0, dan C : penambahan garam pada hari ke-i *aging post mortem*.

### Hasil dan Pembahasan Kelarutan Protein Larut Garam

Kelarutan protein merupakan faktor penting dalam pengolahan daging terutama produk olahan giling. Hal ini disebabkan sebagian besar sifat fungsional protein seperti gelasi, emulsifikasi, dan daya mengikat air serta lemak terkait erat dengan kelarutan protein.

Penambahan garam berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kelarutan protein larut garam daging, yakni kelarutan protein larut garam perlakuan A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub> sangat nyata lebih tinggi dari perlakuan A<sub>1</sub> (Tabel 2).

Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan garam baik pada awal *aging* ataupun pada setiap hari ke-i *aging* dapat meningkatkan kelarutan protein larut garam daging. Penambahan garam dapat meningkatkan kelarutan protein disebabkan garam melemahkan interaksi di antara gugus protein yang berbeda muatan (Honikel 1989). Ion klorida (Cl<sup>-</sup>) garam akan berikatan dengan gugus positif protein menyebabkan muatan total protein menjadi negatif sehingga terjadi gaya tolak-menolak di antara gugus protein tersebut karena memiliki muatan yang sama. Gaya repulsif mengakibatkan ruang di antara protein yang berdekatan, seperti miofibril

dan filamen, meluas sehingga protein mengembang dan pada

akhirnya larut karena ikatan antara protein semakin melemah.

Tabel 2. Rata-Rata Kelarutan Protein Larut Garam Daging (%) pada Berbagai Waktu Penambahan Garam dan *Aging Post Mortem*

Waktu <i>Aging</i> hari ke-	Penambahan Garam			Rata-rata*
	A	B	C	
0	1,62	1,85	1,90	1,79 <sup>a</sup>
1	1,34	1,83	1,57	1,58 <sup>b</sup>
3	1,51	1,79	1,64	1,65 <sup>b</sup>
7	1,16	1,47	1,54	1,39 <sup>c</sup>
Rata-rata*	1,41 <sup>a</sup>	1,74 <sup>b</sup>	1,66 <sup>b</sup>	

Keterangan : angka yang diikuti huruf superskrip berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ); A : tanpa penambahan garam, B : penambahan garam pada hari ke-0, dan C : penambahan garam pada hari ke-i *aging post mortem*.

Kelarutan protein larut garam perlakuan A<sub>2</sub> yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>3</sub> dapat disebabkan kondisi daging pada saat penambahan garam pada perlakuan A<sub>2</sub>, telah mendekati fase awal *rigor* sehingga ikatan silang aktomiosin yang mulai terbentuk membatasi interaksi ion garam dengan protein yang mengakibatkan pengembangan protein juga berkurang.

Waktu *aging* juga berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kelarutan protein larut garam. Kelarutan protein larut garam pada hari ke-0 *aging* relatif lebih tinggi dibanding hari *aging* lainnya (Tabel 2). Hal ini disebabkan interaksi antara ion protein pada hari ke-0 masih lemah

akibat muatan negatif protein masih lebih banyak dari muatan positif karena nilai pH yang relatif lebih tinggi. Faktor penyebab lainnya adalah kondisi kontraksi otot yang masih fleksibel (Xiong 1997) sehingga pengembangan protein masih intensif karena ikatan silang aktomiosin belum terbentuk. Penurunan konsentrasi ATP otot setelah penyembelihan menyebabkan pergerakan kontraksi dan relaksasi filamen aktin dan miosin menjadi terganggu yang mencapai puncak ketika sumber energi telah habis terpakai dan ototpun memasuki fase *rigor* yakni filamen aktin dan miosin membentuk ikatan silang yang kuat dan irreversibel. Pembentukan ikatan silang tersebut mem-

batasi interaksi pelarut dengan protein daging dan menyebabkan penurunan tingkat kelarutan protein larut garam setelah 24 jam *post mortem*.

Kelarutan protein larut garam cenderung menurun dengan meningkatnya waktu *aging*. Penurunan pH *post mortem* hingga 5,5 menyebabkan ruang di antara protein menyempit akibat interaksi protein yang tinggi karena jumlah gugus bermuatan positif dan negatif seimbang sehingga gaya tarik-menarik menjadi maksimal yang mengakibatkan kelarutan protein menurun.

#### **Daya Mengikat Air**

Daya mengikat air adalah kemampuan daging untuk menyerap dan mempertahankan air selama perlakuan mekanis, pemanasan, transportasi dan penyim-

panan. Penambahan atau kehilangan air selama pengolahan akan mempengaruhi berat akhir daging dan produk olahannya, sehingga berdampak pada nilai ekonomis daging. Kadar dan distribusi air juga berpengaruh terhadap sifat-sifat daging terutama kekerasan, *juiciness*, kekenyalan dan penampakan.

Penambahan garam pada daging berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kemampuan daging mengikat air. Nilai WHC perlakuan A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub> lebih tinggi dibanding A<sub>1</sub> (Tabel 3).

Hasil yang diperoleh memperlihatkan keterkaitan WHC dengan nilai pH dan tingkat kelarutan protein, yakni peningkatan nilai pH dan tingkat kelarutan

Tabel 3. Rata-Rata Daya Mengikat Air Daging (%) pada Berbagai Waktu Penambahan Garam dan *Aging Post Mortem*

Waktu <i>aging</i> hari ke-	Penambahan garam			Rata-rata*
	A	B	C	
0	86,98	91,05	90,94	89,66
1	80,85	86,01	85,16	84,00
3	81,90	88,84	90,43	87,06
7	81,03	89,81	89,06	86,63
Rata-rata*	82,69 <sup>a</sup>	88,93 <sup>b</sup>	88,90 <sup>b</sup>	

Keterangan : angka yang diikuti huruf superskrip berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,05$ ); A : tanpa penambahan garam, B : penambahan garam pada hari ke-0, dan C : penambahan garam pada hari ke-i *aging post mortem*.

protein memberikan nilai WHC yang meningkat pula. Penambahan garam dapat meningkatkan WHC berhubungan dengan perubahan volume protein miofibril (Offer *et al.* 1989).

Sebagian besar air dalam sel otot tersimpan pada miofibril, yaitu di antara filamen aktin dan miosin. Perubahan WHC daging disebabkan volume miofibril berubah. Apabila volume miofibril bertambah akibat pengembangan, terjadi penambahan air dan sebaliknya kehilangan air terjadi jika miofibril menyusut. Perubahan volume tersebut dipengaruhi oleh gaya interaksi dalam protein. Penambahan garam dapat meningkatkan volume miofibril karena ion klorida garam mengikat gugus positif protein yang menyebabkan muatan total protein menjadi negatif sehingga terjadi gaya tolak-menolak di antara molekul protein. Gaya tolak-menolak tersebut mengakibatkan ruang di antara protein bertambah sehingga memberikan tempat yang lebih banyak untuk mengikat air. Volume miofibril cenderung menyusut tanpa penambahan garam disebabkan gaya interaksi yang terjadi dalam protein adalah gaya tarik-menarik akibat muatan negatif dan positif protein seimbang. Hal ini menyebabkan

jarak antara protein menjadi kecil sehingga ruang untuk menyimpan air juga berkurang. Nilai pH daging tanpa penambahan garam yang mendekati titik isoelektrik protein miofibril (sekitar pH 5,5) menyebabkan pengembangan protein miofibril terbatas karena filamen berdekatan cenderung tarik-menarik akibat muatan protein netral. Hal ini mengakibatkan ruang untuk menahan air kurang tersedia sehingga WHC daging menurun.

Nilai WHC perlakuan A<sub>2</sub> yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>3</sub> disebabkan penambahan garam pada perlakuan A<sub>2</sub> dilakukan pada saat pH daging hampir mendekati pH awal rigor yaitu 5,9 sehingga menurunkan pengaruh repulsi elektrostatis garam karena pengembangan protein dibatasi oleh ikatan silang aktin dan miosin yang mulai terbentuk, selain itu, penggaraman daging sebelum fase *rigor* tidak memberikan perlindungan terhadap kehilangan protein miofibril larut selama penyimpanan (Pearson & Young, 1989) yang merupakan komponen pengikat utama air dalam daging. Penambahan garam hanya dapat mempertahankan WHC tetapi tidak dapat mengembalikan sifat tersebut ke tingkat yang sama

sebelum penggaraman dilakukan karena penambahan garam mengakselerasi pemecahan ATP. Penambahan dan distribusi garam secara merata pada daging, oleh karena itu, harus dilakukan secepatnya sebelum penurunan ATP mencapai nilai yang memungkinkan terbentuknya ikatan silang aktin dan miosin.

### Kesimpulan

1. Penambahan garam berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pH dan kelarutan protein larut garam, serta berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap WHC daging
2. Waktu *aging post mortem* berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pH dan kelarutan protein larut garam, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap WHC daging
3. Interaksi penambahan garam dengan waktu *aging post mortem* tidak berpengaruh nyata terhadap pH, kelarutan protein larut garam, dan WHC daging
4. Penambahan garam pada hari ke-0 *aging post mortem* ( $\pm$  empat jam setelah pemotongan), belum dapat menekan penurunan pH, kelarutan protein larut garam, dan WHC daging selama *aging post mortem*.

### Daftar Pustaka

- Aberle, E.D., J.C. Forrest, D.E. Gerrard and E.W. Mills. 2001. Principles of Meat Science. Fourth Edition. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa.
- [AOAC] The Association of Official Analytical Chemists. 1999. Official Methods of Analysis of AOAC International. 16<sup>th</sup> Edition. AOAC, Gaithersburg.
- Belitz, H.D. and W. Grosch. 1999. Food Chemistry. Second Edition. Springer Verlag Berlin.
- Boles, J.A. and J.E. Swan. 1997. Effects of brine ingredients and temperature on cook yields and tenderness of *pre-rigor* processed roast beef. Meat Science. 45 : 87 - 97.
- Choi, Y. 1989. Effects of salt and phosphate on protein extraction of beef muscle homogenate. Korean J. Anim. Sci. 31: 47-52.
- Hamm, R. 1981. *Post-mortem* changes in muscle affecting the quality of comminuted meat products. In : Lawrie, R. (Ed). Developments in Meat Science 2. Applied Science Publishers, London.

- Honikel, K.O. 1989. The meat aspects of water and food quality. In : Hardman, T.M. (Ed). Water and Food Quality. Elsevier Applied Science, London.
- Joo, S.T., R.G. Kauffman, B.C. Kim and G.B. Park. 1999. The relationship of sarco-plasmik and myofibrillar protein solubility to colour and water-holding capacity in porcine longissimus muscle. *Meat Science*. 52 : 291 - 297.
- Mattjik, A.A. dan I.M. Sumer-tajaya. 2002. Perancangan Percobaan. Jilid ke-1. IPB Press, Bogor.
- Ockerman, H.W. 1983. Chemistry of Meat Tissue. Ohio State Univ., Columbus.
- Offer, G., P. Knight, R. Jeacocke, R. Almond, T. Cousins, J. Elsey, N. Parsons, A. Sharp, R. Starr and P. Purslow. 1989. The structural basis of the water-holding, appearance and toughness of meat and meat products. *Food Micro-structure* 8 : 151 - 170.
- Pearson, A.M. and R.B. Young. 1989. Muscle and Meat Biochemistry. Academic Press, California.
- Prusa, K.J. and J.A. Bowers. 1984. Protein extraction from frozen, thawed turkey muscle with sodium nitrite, sodium chloride, and selected sodium phosphate salts. *Journal of Food Science*. 49 : 709 - 713.
- Soeparno. 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Swatland, H.J. 1984. Structure and Development of Meat Animals. Prentice Hall, New Jersey.
- Warner, R.D., R.G. Kauffman and M.L. Greaser. 1997. Muscle protein changes *post mortem* in relation to pork quality traits. *Meat Science*. 45 : 339 - 352.
- Xiong, Y.L. 1997. Structure Function Relationships of Muscle Proteins. In : Damodaran, S. and A. Paraf (Ed). Food Proteins and Their Applications. Marcel Dekker, New York.
- Zayas, J.F. 1997. Functionality of Proteins in Food. Springer Verlag, Berlin.



