

# SIFAT KIMIA DAN JUMLAH BAKTERI OTOT *INFRASPINATUS*, *LONGISSIMUS DORSI*, DAN *SEMITENDINOSUS* PADA LAMA PELAYUAN YANG BERBEDA

Candradewi, S.<sup>1)</sup> & Priyanto, R.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Wangsa Manggala, Yogyakarta

<sup>2)</sup> Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, IPB

(Diterima 29-03-2000; disetujui 12-09-2000)

## ABSTRACT

The effects of aging muscle on chemical characteristics and bacterial count of meat were studied under laboratory conditions. The objectives of the study were to examine the effects of aging period and anatomical muscles on chemical characteristics and bacterial count of beef. The study used five Brahman Cross carcasses of a two to three year old (I<sub>1</sub> - I<sub>2</sub>) with live weight range of 400 - 425 kg. The study was conducted as a 5 x 3 Factorial Experiment using a Completely Randomized Design. The factors were aging periods (0, 12, 24, 36, and 48 hours) and the kind of muscles (*infraspinatus*, *longissimus dorsi*, and *semitendinosus*). The results of the study showed that the lowest pH value was reached after 24 hours of aging, and the *infraspinatus* muscle had the lowest pH compared with *longissimus dorsi* and *semitendinosus*. Crude protein decreased after 48 hours aging and the highest protein content was found in *longissimus dorsi*. Soluble protein was only affected by the kind of muscles and *infraspinatus* had the lowest value. Bacterial count were affected by interaction between aging period and the kind of muscles. Bacterial count increased rapidly after the muscle aged for more than 36 hours. It was concluded that the optimal aging period was 24 hours.

**Key Words** : aging, beef carcass, chemical characteristic, bacterial count.

## PENDAHULUAN

Kualitas daging dipengaruhi oleh faktor penanganan ternak sebelum dipotong, saat dipotong dan setelah dipotong (*post-mortem*). Salah satu penanganan *post-mortem* yang dapat mempengaruhi sifat-sifat kualitatif daging adalah pelayuan karkas (Wheeler & Koohmaraie, 1994). Pelayuan dimaksudkan untuk membentuk aroma dan memperbaiki keempukan daging. Penerapan pelayuan karkas dalam industri daging di Indonesia masih sangat berbeda-beda. Penerapan pelayuan karkas dalam industri daging nasional sudah dilakukan sekitar 10 tahun terakhir, mengikuti perkembangan usaha penggemukan sapi-sapi bakalan yang berasal dari luar negeri. Selain itu, keempukan dari masing-masing otot berbeda antara otot yang aktif dan yang kurang aktif. Otot yang aktif untuk bergerak selama hewan hidup, cenderung mempunyai keempukan yang rendah. Oleh karena itu dengan menerapkan pelayuan, maka sifat-sifat kualitatif daging dapat diperbaiki.

Dalam upaya menjaga kualitas daging untuk memenuhi permintaan konsumen, perlu diketahui lama pelayuan karkas yang optimal untuk mendapatkan sifat-sifat kualitas daging yang baik. Berdasarkan alasan tersebut, penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh interaksi antara lama pelayuan dan macam otot terhadap sifat kimia daging.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan lima karkas sapi *Brahman Cross*, dengan kisaran umur 2-3 tahun (I<sub>1</sub>-I<sub>2</sub>) dan kisaran berat badan 400 - 425 kg. Ternak sapi yang digunakan berasal dari perusahaan penggemukan sapi potong yaitu PT. Kresna Nandi Arsetama, dengan kondisi tatalaksana pemeliharaan dan perlakuan sapi sebelum dipotong yang sama. Sampel daging diambil dari otot *infraspinatus*, otot *longissimus dorsi*, dan otot *semitendinosus*. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Juli sampai September 1997.

Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 5 x 3, dengan lima ulangan. Faktor A adalah lama pelayuan yang terdiri atas lima tarap pelayuan yaitu 0 jam (tanpa pelayuan, 6 jam setelah pemotongan), 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam dengan suhu pelayuan 5°C. Faktor B adalah macam otot yang terdiri atas otot *infraspinatus*, otot *longissimus dorsi*, dan otot *semitendinosus*. Pengambilan sampel otot dilakukan pada saat *pre-rigor* di Rumah Potong Hewan PD. Dharma Jaya, Jakarta Timur. Sampel otot masing-masing dipotong-potong menjadi lima dan secara acak dibagi sesuai dengan tarap lama pelayuan. Pelayuan dilakukan 6 jam setelah pemotongan dan analisis sampel dilakukan di laboratorium Jurusan Produksi Ternak IPB.



Peubah yang diamati meliputi pH 6 jam setelah pemotongan dan setiap akhir pelayuan (dengan pH meter merk Corning), protein kasar (AOAC 1995), protein terlarut (AOAC, 1995), dan total bakteri (Ockerman, 1984).

#### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (Steel & Torrie, 1991). Perbedaan antar perlakuan diuji dengan uji Nilai Tengah Kuadrat Terkecil (*Least Square Mean*) SAS (1986). Model rancangan yang digunakan untuk percobaan ini adalah :

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

$Y_{ijk}$  : respon karena pengaruh perlakuan lama pelayuan ke-i dan macam otot ke-j pada ulangan ke-k.

$\mu$  : rata-rata umum  
 $\alpha_i$  : pengaruh perlakuan lama pelayuan ke-i  
 $\beta_j$  : pengaruh perlakuan macam otot ke-j  
 $(\alpha\beta)_{ij}$  : pengaruh interaksi perlakuan lama pelayuan ke-i dan macam otot ke-j  
 $\varepsilon_{ijk}$  : galat

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik dari nilai pH daging yang dilayukan selama 0 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam dari tiga macam otot dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai pH daging menunjukkan adanya penurunan setelah 24 jam dilayukan, dan otot *infraspinatus* mempunyai nilai pH yang paling rendah.

Tabel 1. Nilai Sifat Kimia Daging Sapi *Brahman Cross* (Bx) dari Tiga Macam Otot dengan Lama Pelayuan yang Berbeda.

Sifat Kimia	MO	Lama pelayuan (jam)					Rataan
		0	12	24	36	48	
		X + SD	X + SD	X + SD	X + SD	X + SD	
pH	IS	5,44 ± 0,04	5,42 ± 0,03	5,35 ± 0,04	5,36 ± 0,02	5,39 ± 0,01	5,39a
	LD	5,73 ± 0,06	5,71 ± 0,10	5,62 ± 0,08	5,64 ± 0,06	5,56 ± 0,06	5,65b
	ST	5,46 ± 0,06	5,49 ± 0,03	5,42 ± 0,07	5,45 ± 0,05	5,46 ± 0,06	5,46c
	Rataan	5,54p	5,54p	5,46q	5,48q	5,47q	
PK	IS	19,46 ± 1,04	19,37 ± 0,49	19,37 ± 0,76	19,19 ± 0,68	17,90 ± 0,96	19,06a
	LD	21,05 ± 0,28	21,13 ± 1,03	20,79 ± 1,01	21,36 ± 0,77	18,41 ± 0,94	20,55b
	ST	19,85 ± 9,91	20,17 ± 1,21	20,00 ± 1,05	20,06 ± 0,81	18,07 ± 0,26	19,74c
	Rataan	20,12a	20,40a	20,06a	20,20a	18,12b	
PT	IS	2,24 ± 0,22	2,34 ± 0,19	2,27 ± 0,19	2,29 ± 0,15	2,31 ± 0,08	2,29b
	LD	3,25 ± 0,41	2,90 ± 0,29	2,96 ± 0,40	3,06 ± 0,51	2,60 ± 0,24	2,96c
	ST	2,77 ± 0,42	2,43 ± 0,27	2,68 ± 0,28	2,62 ± 0,24	2,65 ± 0,31	2,63d
	Rataan	2,75a	2,56a	2,64a	2,66a	2,52a	

Keterangan : Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

IS = *Infra Spinatus*

ST = *Semitendinosus*

LD = *Longissimus Dorsi*

pH = Derajat keasaman

PK = Protein Kasar

PT = Protein Terlarut

SD = Protein Kasar

X = Rerata

Nilai pH daging hasil penelitian ini nyata dipengaruhi oleh lama pelayuan ( $P < 0,05$ ). pH daging mengalami penurunan setelah daging dilayukan 24 jam. Penurunan pH ini disebabkan oleh adanya penimbunan asam laktat dari proses glikolisis anaerob. Setelah 24 jam dilayukan nilai pH tidak

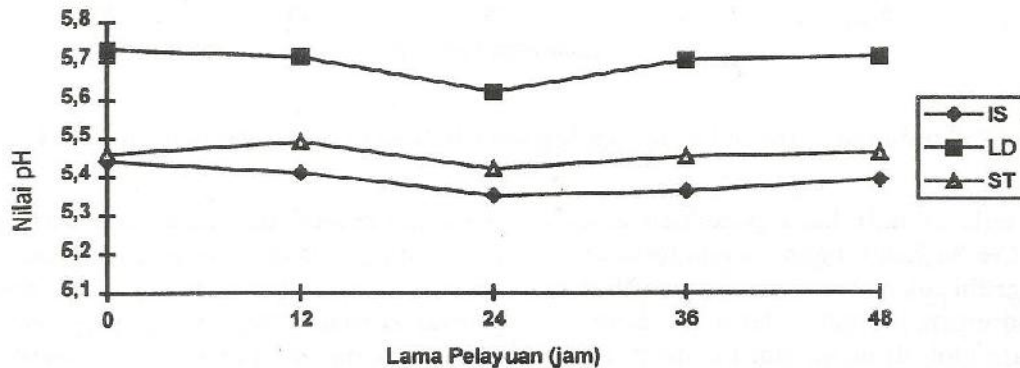
berbeda dengan yang dilayukan sampai 48 jam. Hal ini diduga karena cadangan glikogen otot sudah habis setelah daging dilayukan selama 24 jam. Wheeler & Koochmaraie (1994) menyatakan, bahwa nilai pH daging 24 jam *postmortem* tidak berbeda dengan 72 jam *postmortem*. Menurut Lawrie (1995),



bahwa penurunan pH akan berhenti kalau cadangan glikogen otot habis sehingga akan dicapai pH ultimat.

Nilai pH hasil penelitian ini termasuk dalam kisaran pH normal yaitu 5,0 - 5,4 (Forrest *et al.*, 1975), 5,3 - 6,0 (Ockerman, 1985), 5,4 - 5,5 (Lawrie, 1995), sehingga secara biologis nilai pH dari hasil penelitian ini tidak berbeda. Menurut Forrest *et al.* (1975),

akumulasi asam laktat pada awal periode *postmortem* dapat merugikan dari segi kualitas daging. Pengaruh tersebut dapat dikurangi dengan jalan melakukan pelayuan daging pada suhu rendah. Nilai pH pada penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Malliharjunan & Mittal (1994) yang menyatakan bahwa dengan pelayuan selama 24 jam akan menurunkan pH daging.

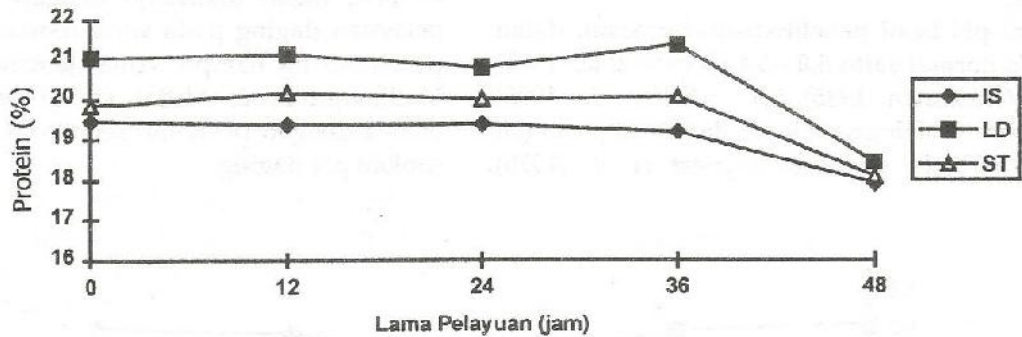


Gambar 1. Nilai pH Tiga Macam Otot pada Lama Pelayuan yang Berbeda

Ketiga macam otot yang diteliti mempunyai nilai pH yang berbeda ( $P < 0,01$ ). Nilai pH otot *Longissimus Dorsi* (LD) nyata lebih tinggi, kemudian *Semitendinosus* (ST), dan *Infraspinatus* (IS). Perbedaan nilai pH otot ini disebabkan adanya perbedaan aktivitas masing-masing otot. Koochmarai *et al.* (1988) menyatakan bahwa nilai pH otot LD adalah  $5,63 \pm 0,08$  setelah 24 jam *post-mortem*. Aktivitas otot ST dan IS selama hewan masih hidup sangat besar untuk bergerak dibanding otot LD, sehingga membutuhkan pasokan oksigen yang lebih banyak. Sedangkan setelah hewan dipotong pasokan oksigen ke otot akan berhenti, sehingga pasokan oksigen tidak mencukupi untuk menangkap ion hidrogen yang dibebaskan dalam glikolisis dan siklus TCA. Kelebihan ion hidrogen digunakan untuk mengkonversi asam piruvat menjadi asam laktat. Akumulasi asam laktat ini menyebabkan pH daging ST dan IS lebih rendah.

Lama pelayuan mempengaruhi kandungan protein kasar ( $P < 0,01$ ). Setelah otot dilayukan selama 48 jam, kandungan protein kasar turun. Babiker & Bello (1986) menyatakan bahwa protein sarkoplasma dan miofibril lebih rendah pada otot yang dilayukan selama 24 jam daripada 21 jam. Lebih lanjut Salm *et*

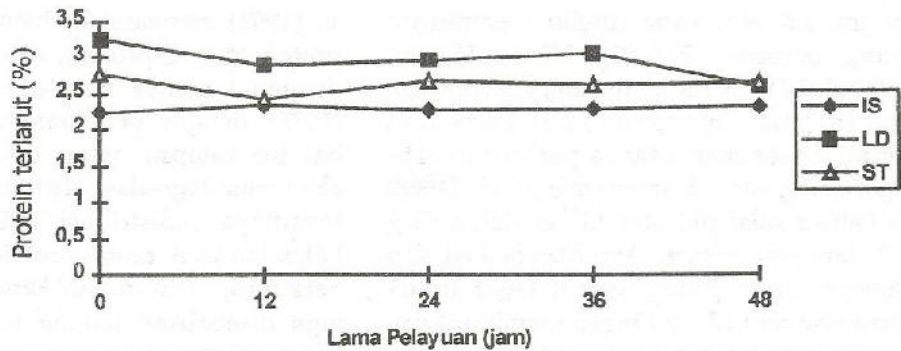
*al.* (1983) menyatakan bahwa protein, terutama M-protein dan C-protein, akan mengalami penurunan dengan lamanya pelayuan. Menurut Forrest *et al.* (1979), dengan pelayuan enzim proteolitik - dalam hal ini katepsin yang dikeluarkan oleh lisosom - akan mendegradasi struktur membran otot dengan terjadinya redistribusi ion. Hal ini menyebabkan kekuatan tarik rantai protein untuk bersama menjadi berkurang. Penurunan kandungan protein ini dapat juga disebabkan karena keluarnya air dari daging (*drip*) selama pelayuan, yang mengandung antara lain vitamin yang larut dalam air, asam-asam amino, peptida, protein, dan asam laktat. Perbedaan otot juga mempengaruhi kandungan protein kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa protein otot LD lebih tinggi dibanding ST dan IS. Hal ini karena perbedaan struktur otot antara ketiga macam otot tersebut, terutama protein miofibril dan jaringan ikat (Kramlich *et al.*, 1973). Protein otot mempunyai hubungan yang erat dengan kadar air daging, yaitu gugus reaktif protein otot yang mengikat air. Dengan demikian, otot LD yang mempunyai protein tinggi memiliki daya mengikat air yang tinggi pula.



Gambar 2. Kandungan Protein Kasar Tiga Macam Otot pada Lama Pelayuan yang Berbeda

Protein terlarut dari hasil penelitian adalah sebesar 2,29 - 2,96 %. Kandungan protein terlarut ini tidak dipengaruhi oleh lama pelayuan. Namun demikian, kandungan protein terlarut ini dipengaruhi oleh macam otot, di mana otot LD mempunyai kandungan protein terlarut lebih tinggi, kemudian diikuti dengan otot ST dan IS. Hal ini diduga bahwa

pada otot IS lebih banyak mengandung protein kolagen, sehingga kelarutannya paling rendah. Scrabut-serabut kolagen secara relatif tidak larut dan mempunyai kekuatan tarik yang tinggi karena terdapat ikatan silang intermolekuler (Lawrie, 1979, dan Swatland, 1984).



Gambar 3. Kandungan Protein Terlarut Tiga Macam Otot pada Lama Pelayuan yang Berbeda

Casey *et al.* (1985) dalam Lawrie (1995) menyatakan, bahwa kadar kolagen potongan perempat depan sapi, nyata lebih tinggi daripada potongan perempat belakang. Sedang menurut Bailey & Light (1989), total kolagen otot *semitendinosus* lebih tinggi daripada *longissimus dorsi*.

Jumlah bakteri (*log*) hasil penelitian berkisar antara 4,52 - 8,31 ( $3,31 \times 10^4$  -  $2,04 \times 10^8$  koloni/gram) dengan rata-rata 6,37 ( $2,37 \times 10^6$ ), tertera dalam Tabel 2. Hasil ini lebih rendah bila dibanding dengan penelitian Fattah (1992), yang melaporkan bahwa

rata-rata jumlah bakteri daging sapi yang berasal dari Rumah Potong Hewan dan Pasar di Bogor adalah  $2,4 \times 10^8$  koloni/gram. Jumlah bakteri secara sangat nyata dipengaruhi oleh interaksi antara lama pelayuan dan macam otot ( $P < 0,01$ ). Pada otot LD dan ST di awal pelayuan mengandung jumlah bakteri yang lebih rendah dari otot IS, tetapi setelah dilayuan selama 36 jam, ketiga macam otot tersebut jumlah bakterinya tidak berbeda nyata. Meskipun demikian, jumlah bakteri pada lama pelayuan 36 jam sudah melebihi standar untuk dikonsumsi, yaitu



standar jumlah bakteri yang disarankan untuk dapat dikonsumsi kurang atau sama dengan  $10^6$  koloni per gram daging (Jay, 1986). Benito-Delgado *et al.* (1994) menyatakan bahwa pelayuan yang lebih lama mempunyai total bakteri yang lebih banyak. Diduga selama pelayuan daging, bakteri berada dalam fase pertumbuhan logaritmik (fase eksponensial) karena faktor lingkungan yang mendukung, antara lain protein, air, dan pH daging. Menurut Forrest *et al.*

(1975) dan Lawrie (1979), pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik dan intrinsik. Faktor ekstrinsik antara lain temperatur, oksigen, dan keadaan fisik daging. Sedang faktor intrinsik antara lain nutrisi daging, kadar air, dan pH. Lebih lanjut disebutkan bahwa pada pH yang rendah pertumbuhan bakteri akan terhambat. Bakteri akan tumbuh optimal pada pH sekitar 7 dan tidak akan tumbuh persis di bawah pH 4 atau di atas pH 9.

Tabel 2. Jumlah Bakteri Daging Sapi *Brahman Cross* (Bx) dari Tiga Macam Otot dengan Lama Pelayuan yang Berbeda.

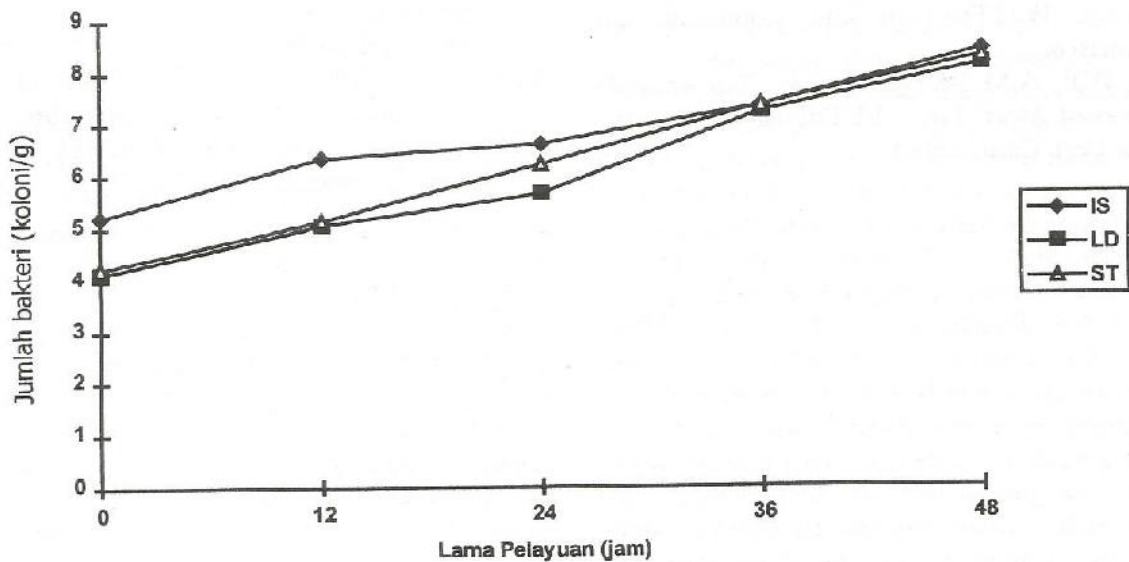
MO	Pelayuan (jam)					Rataan
	0	12	24	36	48	
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD	
IS	5,22 ± 0,25a	6,35 ± 0,06b	6,63 ± 0,14b	7,37 ± 0,04c	8,44 ± 0,16d	6,80(6,30×10 <sup>6</sup> )
LD	4,13 ± 0,45e	5,05 ± 0,71a	5,67 ± 0,71a	7,25 ± 0,82c	8,17 ± 0,12d	6,07(1,01×10 <sup>6</sup> )
ST	4,22 ± 0,10e	5,14 ± 0,47a	6,24 ± 0,59b	7,37 ± 0,16c	8,32 ± 0,28d	6,25(1,27×10 <sup>6</sup> )
Rataan	4,52 (3,31×10 <sup>4</sup> )	5,51 (3,23×10 <sup>5</sup> )	6,18 (1,11×10 <sup>6</sup> )	7,35 (2,23×10 <sup>7</sup> )	8,21 (1,62×10 <sup>8</sup> )	

Keterangan : Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

IS = *Infra Spinatus*  
X = Rerata

LD = *Longissimus Dorsi*  
SD = Standar deviasi

ST = *Semitendinosus*



Gambar 4. Jumlah Bakteri Tiga Macam Otot pada Lama Pelayuan yang Berbeda

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Macam otot, lama pelayuan dan interaksinya, nyata mempengaruhi jumlah bakteri daging.
2. Macam otot, nyata mempengaruhi nilai pH, protein otot, dan protein terlarut.
3. Lama pelayuan, nyata mempengaruhi nilai pH dan protein otot.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Method of Analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemist. Washington, D.C.
- Babiker, S.A., & A. Bello. 1986. Hot cutting of goat carcasses following early post-mortem high temperatur ageing. *Meat Sci.* 17 : 111 - 120.
- Bailey, A.J. & N.D. Light. 1989. Connective tissue in meat ang meat product (*Elsevier Appl. Sci.* : Lond.).
- Benito-Delgado, J., N.G. Marriott, J.R. Claus, H. Wang, & P.P. Graham. 1994. Chuck longissimus and infraspinatus muscle characterizatics as affected by rigor state, blade tenderization and calcium chloride injection. *J. Food Sci.* 59 : 295-299.
- Forrest, C.J., E.D. Aberle, H.B. Hedrick, M.D. Jadge, & R.A. Merkel. 1975. *The Principles of Meat Science*. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- Kramlich, W.E., A.M. Pearson, & F.W. Tauber. 1973. *Processed Meat*. The AVI Publishing Co., Inc. Westport, Connecticut.
- Lawrie, R.A. 1979. *Meat Science*. 3<sup>rd</sup> ed. Pergamon Press. London.
- Lehniger. 1984. *Principles of Biochemistry*. Worth Publishing, Inc., New York.
- Lochner, J.V., R.G. Kauffman, & B.B. Marsh. 1980. Early-postmortem cooling rate and beef tenderness. *Meat Sci.* 4 : 227 - 241.
- Locker, R.H., & D.J.C. Wild. 1982. Yield point in raw beef muscle : The effects of ageing, rigor temperature and stretch. *Meat Sci.* 7 : 93 - 107.
- Mallikarjunan, P. & G.S. Mittal. 1994. Meat Quality Kinetics during Beef Carcass Chilling. *Journal of Food Science.* 59 : 291-294.
- Petaja, E., E. Kukkonen, & E. Puolanne. 1985. Effect of post-mortem temperature on beef tenderness. *Meat Sci.* 12 : 145 - 154.
- Price, J.F. & B.S. Schweigert. 1986. *The Science of Meat and Meat Product*. W.H. Freeman and Company, San Francisco, USA.
- Statistical Analysis System Institute. 1986. *SAS User's Guide : Statistics Version*. 5<sup>th</sup> edition, SAS Institute, Cary, NC.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometrik*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Stenesh, J. 1984. *Experimental Biochemistry*. Alyonand Bacon, Inc., Boston.
- Swatland. H.J. 1984. *Strukture and Development of Meat Animals*. Printice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. New Jersey.
- Wheeler, T.L. & M. Koochmaraie. 1994. Prerigor and postrigor changes in tenderness of ovine longissimus dorsi. *J. Anim. Sci.* 72 : 1232-1238.
- Yates, L.D., T.R. Dutson, J. Caldwell, & Z.L. Carpenter. 1983. Effect of temperature and pH on the post-mortem degradation of myofibrillar proteins. *Meat Sci.* 9 : 157 - 179.