

Korelasi dan Kategori Keempukan Daging Berdasarkan Hasil Pengujian Menggunakan Alat dan Panelis

(Correlation and Categories of Meat Tenderness Based on Equipment and Panelist Test)

Tuti Suryati*, Irma Isnafia Arief dan Bernadeth Nenny Polii

Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor
Jln. Agathis Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the correlation between Warner-Bratzler shear force (WBSF) and cooking loss with sensory local trained panelists rating on beef tenderness, also to determine WBSF range at each tenderness categories (extremely tender, tender, rather tender, rather tough, tough, and extremely tough). Meat from knuckles of Australian Beef Cross (ABX) steer were broiled until internal temperature 70, 80 and 90°C to get some WBSF values. Cooking loss was counted as percentages of meat weight losses during cooking. Each WBSF values and cooking loss data were correlated with panelists test scores used linier regression equation. Then, based on that linier regression were estimated WBSF range at each tenderness level. The result indicated that WBSF was positive correlated with panelists test that was indicated with determination coefficient 0.7668 ($r^2 = 0.7668$). Cooking loss was strongly positive correlated with panelists rating tenderness ($r^2 = 0.8114$). The result of meat tenderness range categories: extremely tender 0–3.30 kg/cm², tender >3.30–5.00 kg/cm², rather tender >5.00–6.71 kg/cm², rather tough >6.71–8.42 kg/cm², tough >8.42–10.12 kg/cm², extremely tough >10.12 kg/cm².

Key Words: Meat tenderness, tenderness categories, panelist test, Warner-Bratzler shear, force, cooking loss

Pendahuluan

Keempukan merupakan faktor penting yang dipertimbangkan dalam atribut palatabilitas daging (Stephens *et al.*, 2004), dan berkaitan sangat erat dengan tingkat penerimaan konsumen (Chambers dan Bowers, 1993). Keempukan seringkali menyebabkan ketidakpuasan konsumen terhadap kualitas daging sapi (Purchas *et al.*, 2002). Selain itu keempukan sangat berkaitan juga dengan penerimaan konsumen terhadap produk olahan daging. Berdasarkan hal tersebut dapat dipastikan bahwa keempukan merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam industri daging dan pengolahannya.

Pengukuran keempukan pada daging dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain secara organoleptik dengan menggunakan panelis terlatih (Shackelford *et al.*, 1999; Lorenzen *et al.*, 2003 dan Timm *et al.*, 2003). Selain itu pengujian dapat pula dilakukan secara mekanik termasuk pengujian kompresi (indikasi kealotan jaringan ikat), daya putus Warner-Bratzler (WB) yang menunjukkan ke-

alotan miofibrilar, adhesi (indikasi kekuatan jaringan ikat), susut masak (sensitivitas terhadap perubahan jus daging) (Soeparno, 1998). Keempukan daging dilaporkan dapat pula diprediksi dengan menggunakan alat Tendertec, tetapi hasilnya tidak konsisten (Belk *et al.*, 2001). Penggunaan berbagai probe mekanik seperti jarum dan pisau pada alat Instron yang dimodifikasi untuk mengukur keempukan dilakukan oleh Stephens *et al.* (2004).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian pengukuran dengan menggunakan daya putus WB menunjukkan hasil yang lebih konsisten, dan merupakan satuan yang sudah umum digunakan untuk menduga tingkat keempukan pada daging sapi (Smith *et al.*, 1969; Boleman *et al.*, 1997; Shackelford *et al.*, 1999; Brooks *et al.*, 2000; Lorenzen *et al.*, 2003; Timm *et al.*, 2003; Stephens *et al.*, 2004 dan Wheeler *et al.*, 2004). Namun demikian tingkat keempukan hasil pengukuran dengan alat pemutus WB tersebut perlu diterjemahkan kedalam tingkat kriteria keempukan secara organoleptik, sehingga suatu nilai daya putus WB akan menjadi lebih informatif.

Kriteria tingkat keempukan secara organoleptik menggunakan panelis yang disesuaikan dengan hasil pengukuran menggunakan alat pemutus WB telah disampaikan oleh Shackelford *et al.* (1999);

* Korespondensi Penulis : Alamat surat menyurat Jl. Agathis Kampus IPB Darmaga Bogor 16680, telp/fax. (0251) 8628379.
E-mail: tsuryati16@yahoo.co.id

Lorenzen *et al.* (2003); Stephens *et al.*, (2004) dan Wheeler *et al.* (2004). Namun demikian keempukan merupakan parameter yang bersifat subjektif karena berhubungan dengan tingkat penetrasi gigi terhadap daging yang menimbulkan sensasi pada saat proses pengunyahan. Standar keempukan tersebut akan berbeda untuk masyarakat yang berbeda. Hal ini disebabkan perbedaan tentang persepsi daging empuk yang terkait dengan kebiasaan dan kesukaan konsumen. Perbedaan tersebut antara lain disebabkan oleh beragamnya metode pengolahan daging, seperti: metode pemasakan, derajat kematangan, pemberian bumbu, dan perbedaan kesukaan orang terhadap keempukan (Lorenzen *et al.*, 2003). Kebiasaan mengolah daging di masyarakat Indonesia umumnya daging dimasak pada suhu tinggi dengan waktu yang lama, seperti pada pembuatan rendang, empal dan semur. Sementara di negeri Barat umumnya daging dimasak pada suhu tinggi dalam waktu yang tidak terlalu lama, seperti daging *steak* atau panggang.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan korelasi tingkat keempukan daging sapi secara kuantitatif hasil pengukuran alat pemutus Warner-Bratzler dengan pengujian secara kualitatif melalui uji organoleptik oleh panelis lokal yang terlatih. Selain itu melalui penelitian ini bertujuan pula untuk mendapatkan kriteria tingkat keempukan daging sapi bagi konsumen lokal.

Metode Penelitian

Bahan dan Panelis

Daging yang digunakan merupakan daging bagian *knuckle* (kelapa) pada paha belakang yang berasal dari sapi jantan persilangan Australia (ABX), dengan umur sapi satu sampai tiga tahun. Penelitian ini menggunakan berbagai tingkat keempukan daging sapi yang diujikan kepada panelis terlatih, yaitu panelis yang diberi pelatihan secara intensif dan direkrut berdasarkan petunjuk Mailgaard *et al.* (1999).

Prosedur Pengujian Secara Kuantitatif

Pengujian secara kuantitatif merupakan pengujian dengan menggunakan alat pemutus WB. Sebelum direbus, daging terlebih dahulu ditimbang untuk mengetahui berat sebelum pemasakan. Termometer bimetal kemudian ditancapkan pada bagian tengah daging untuk mengukur suhu bagian dalam (internal) selama perebusan. Daging direbus hingga mencapai suhu dalam (internal) 70, 80 dan 90 °C. Hal ini dilakukan untuk memperoleh daya putus

WB atau tingkat keempukan yang beragam. Setelah matang, daging diangkat dan ditiriskan hingga beratnya konstan. Berat setelah konstan dicatat sebagai berat setelah masak. Susut masak dihitung sebagai persentase selisih berat sebelum pemasakan dan setelah pemasakan terhadap berat sebelum pemasakan.

Daya putus kemudian diukur dengan menggunakan alat pemutus WB. Sampel daging matang dibentuk sesuai standar berupa silinder dengan diameter 1,27 cm searah serabut daging sepanjang 3-5 cm. Sampel kemudian dikenai pisau pengiris pada alat secara melintang sampai terbelah dua. Daya putus ditentukan berdasarkan skala yang ditunjukkan alat, dalam satuan kg/cm^2 .

Prosedur Seleksi Panelis

Pelatihan panelis dilakukan mengikuti prosedur yang dipaparkan Mailgaard *et al.* (1999). Seleksi calon panelis dilakukan dalam dua tahap yang dilakukan untuk menjaring panelis yang sensitif dan konsisten dalam membedakan tingkat keempukan daging sapi. Kriteria yang harus dipenuhi calon panelis keempukan daging sapi yang terlatih adalah 1) biasa mengkonsumsi daging sapi, 2) memiliki gigi yang sehat, 3) sensitif dalam membedakan tingkat keempukan daging.

Seleksi tahap pertama dilakukan terhadap 50 calon panelis untuk memperoleh 30 orang calon panelis yang akan diseleksi pada tahap kedua. Seleksi dilakukan dengan memberikan kuisisioner pendahuluan, dan uji pendahuluan berupa uji akuisi dan uji rangking terhadap sampel daging. Tiga puluh orang calon panelis yang terpilih pada seleksi pertama diseleksi kembali menjadi 20 orang. Pengujian yang diberikan berupa uji kemampuan menentukan tingkat keempukan daging dengan uji skoring. Kedua puluh orang calon panelis yang diperoleh dari tahap seleksi kedua diberi pelatihan untuk membedakan tingkat keempukan daging hingga panelis dapat konsisten menilai keempukan, dan mencapai hasil yang sesuai dengan hasil pengukuran menggunakan alat. Pelatihan uji organoleptik yang diberikan berupa uji skoring. Kriteria uji skoring tingkat keempukan daging adalah sangat empuk (1), empuk (2), agak empuk (3), agak alot (4), alot (5) dan sangat alot (6).

Prosedur Pengujian dengan Panelis Terlatih

Proses pengujian sampel terhadap panelis terlatih dilakukan dengan cara tiap orang panelis diberi sampel daging rebus yang memiliki nilai daya putus WB yang berbeda-beda, yaitu 5,80; 7,10; 8,20; 5,0 dan 5,83 kg/cm^2 . Panelis diminta menilai tingkat

keempukan secara organoleptik terhadap sampel tersebut, yang sebelumnya telah diberi kode berupa angka acak. Uji yang digunakan adalah uji skoring dengan kriteria tingkat keempukan: sangat empuk (1), empuk (2), agak empuk (3), agak alot (4), alot (5) dan sangat alot (6).

Analisis Data

Data selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis regresi. Data hasil pengukuran daya putus WB dikorelasikan dengan skor keempukan hasil penilaian panelis menggunakan persamaan regresi, demikian pula untuk data persentase susut masak. Berdasarkan persamaan regresi antara nilai daya putus WB dan skor panelis yang terbentuk kemudian ditetapkan batas-batas nilai daya putus WB untuk tiap kriteria keempukan yang diuji.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran keempukan dengan pemutus WB, susut masak dan uji organoleptik tertera pada Tabel 1. Nilai daya putus WB yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 5,00; 5,80; 5,83; 7,10 dan 8,20 kg/cm². Panelis menilai tingkat keempukan tersebut sebagai daging yang empuk (2) hingga alot (5). Daging dengan nilai WB 5,00 direspon sebagai daging yang empuk (2) sampai agak empuk (3), nilai WB 5,80 sampai 7,10 kg/cm² direspon sebagai daging yang agak empuk (3) sampai agak alot (4), sementara nilai WB 8,20 kg/cm² direspon sebagai daging yang agak empuk (3) sampai alot (5). Susut masak daging yang diuji berkisar antara 25,58 hingga 51,16%.

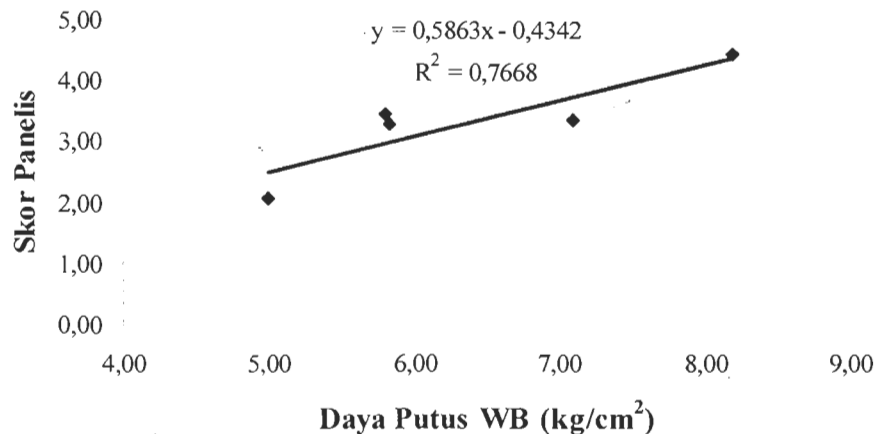
Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai daya putus WB dan respon panelis memiliki hubungan linier mengikuti persamaan $y = 0,5863x - 0,4342$ dengan koefisien determinasi (R^2) 0,7668. Nilai R^2 tersebut tidak berbeda dengan hasil penelitian Shackelford *et al.* (1999). Semakin besar nilai daya putus WB, panelis merespon daging semakin alot. Hal ini sangat logis karena semakin tinggi nilai daya putus WB berarti semakin besar daya yang diperlukan untuk memotong daging tersebut. Namun demikian penelitian Stephens *et al.* (2004) yang menguji keempukan pada *steak* sapi menunjukkan bahwa nilai R^2 antara daya putus WB dengan keempukan menurut panelis terlatih lebih rendah daripada hasil penelitian ini, yaitu 0,58. Nilai R^2 antara keempukan yang diukur menggunakan daya putus WB dengan uji panelis hasil penelitian ini masih lebih rendah daripada yang dilaporkan oleh Wheeler *et al.* (2004). Hasil penelitian tersebut menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,85, padahal panelis yang digunakan bukan merupakan panelis terlatih. Hal ini menunjukkan bahwa panelis yang digunakan pada penelitian tersebut meskipun bukan panelis terlatih memiliki persepsi yang relatif sama tentang tingkat keempukan daging.

Penelitian ini tidak menghasilkan nilai daya putus WB yang kurang dari 5 kg/cm², sehingga tidak dapat dipastikan nilai daya putus WB yang dapat direspon sangat empuk oleh panelis, demikian juga untuk nilai sangat alot. Namun demikian dengan menggunakan persamaan pada Gambar 1, maka dapat dilakukan pendugaan nilai daya putus WB yang dapat direspon sangat empuk hingga sangat alot oleh panelis.

Tabel 1. Nilai daya putus WB, susut masak dan organoleptik panelis terlatih terhadap keempukan

Peubah	Sampel Daging				
	I	II	III	IV	V
Daya Putus WB, kg/cm ²	5,80	7,10	8,20	5,00	5,83
Susut Masak, %	47,06	45,65	51,16	25,58	34,88
Organoleptik*	3,44 ± 1,09	3,33 ± 1,24	4,44 ± 1,19	2,06 ± 0,94	3,28 ± 0,89

* Skor tingkat keempukan; 1 = sangat empuk; 2 = empuk; 3 = agak empuk; 4 = agak alot; 5 = alot; 6 = sangat alot.



Gambar 1. Hubungan Pengujian Keempukan Menggunakan Pemutus WB dengan Panelis Terlatih

Berdasarkan persamaan tersebut dapat dikelompokkan beberapa kriteria tingkat keempukan seperti tercantum di bawah ini.

1. Daging sangat empuk memiliki nilai daya putus WB kurang 3,30 kg/cm².
2. Daging empuk memiliki nilai daya putus WB lebih dari 3,30 sampai 5,00 kg/cm².
3. Daging agak empuk memiliki nilai daya putus WB lebih dari 5,00 sampai 6,71 kg/cm².
4. Daging agak alot memiliki nilai daya putus WB lebih dari 6,71 sampai 8,42 kg/cm².
5. Daging alot memiliki nilai daya putus WB lebih dari 8,42 kg/cm² sampai 10,12 kg/cm².
6. Daging sangat alot memiliki daya putus WB lebih dari 10,12 kg/cm².

Kriteria tingkat keempukan dan R² di atas tidak jauh berbeda dengan yang dilaporkan Shackelford *et al.* (1999) yang menyatakan bahwa daging sangat empuk memiliki nilai daya putus WB 0-3 kg/cm², empuk 3-4 kg/cm², cukup empuk 4-5 kg/cm², agak empuk 5-6 kg/cm², agak alot 6-7 kg/cm², cukup alot 7-8 kg/cm² sementara daging alot memiliki nilai daya putus WB >8 kg/cm², dengan nilai R² 0,77. Kriteria pada penelitian ini tidak menentukan tingkat cukup alot dan cukup empuk. Namun tingkat kriteria agak alot dan cukup alot menurut hasil penelitian Shackelford *et al.* (1999) dapat diperhatikan berada pada kisaran agak alot pada penelitian ini, demikian pula untuk kriteria cukup empuk berada pada selang agak empuk dan empuk. Hal ini menunjukkan bahwa persepsi tingkat keempukan daging menurut panelis lokal tidak berbeda dengan panelis asing.

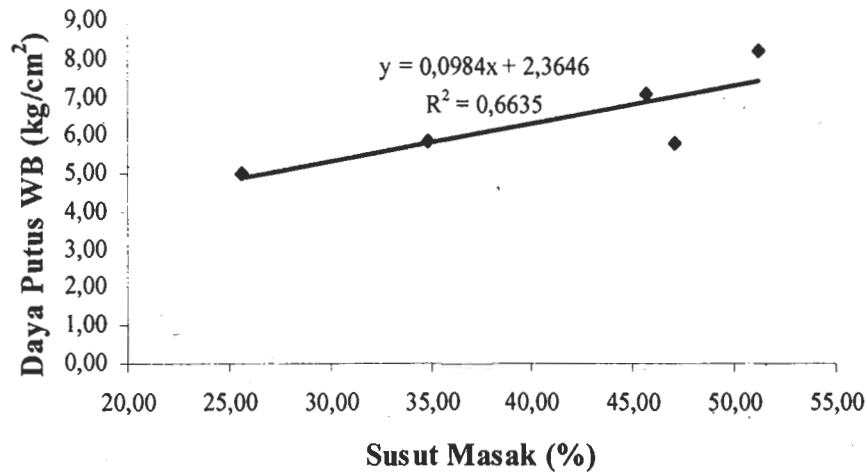
Nilai daya putus WB berkorelasi dengan persentase susut masak membentuk regresi mengi-

kuti persamaan $y = 0,0984x + 2,3646$, dengan R² 0,6635 (Gambar 2). Semakin tinggi persentase susut masak, nilai daya putus WB semakin tinggi pula. Nilai susut masak yang tinggi mencerminkan jumlah air yang hilang dari daging selama proses perebusan. Menurut Ranken (2000) proses pemanasan dengan suhu 50-60°C dapat menyebabkan kehilangan air hingga 80%, dan pemanasan pada suhu yang lebih tinggi akan mengakibatkan kehilangan air lebih tinggi pula. Widiati *et al.* (2002) menambahkan bahwa pengeluaran cairan daging disebabkan terjadinya pengkerutan otot selama proses pemasakan dan pemanasan. Pengkerutan otot yang terjadi selama proses pemanasan inilah yang mengakibatkan nilai daya putus WB semakin tinggi, yang berarti daging semakin alot dan semakin banyak gaya yang diperlukan untuk memotong serabut daging. Menurut Christensen *et al.* (2000) peningkatan daya untuk memotong daging tersebut terjadi karena meningkatnya tegangan antar komponen miofibril akibat proses pemanasan.

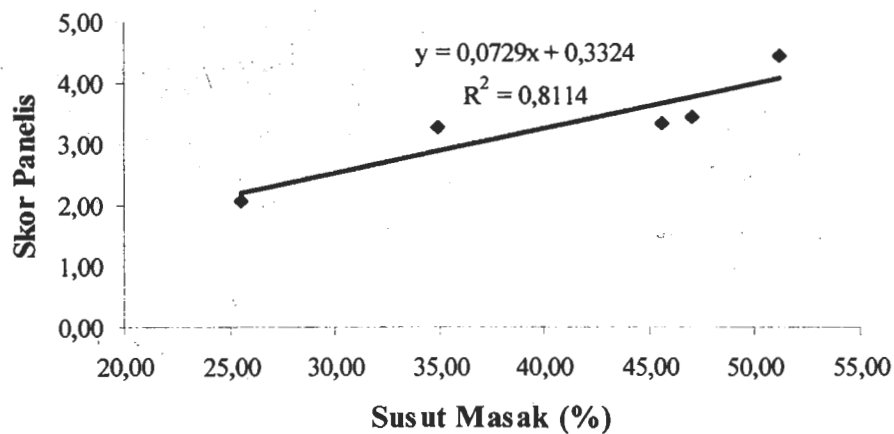
Persentase susut masak memiliki hubungan dengan respon panelis terhadap keempukan daging mengikuti persamaan $y = 0,0729x + 0,3324$, dengan nilai R² sebesar 0,8114 (Gambar 3). Semakin tinggi persentase penyusutan daging, panelis merespon daging semakin alot. Hal ini sejalan dengan nilai daya putus WB yang semakin tinggi. Penyusutan tersebut terjadi akibat pengerutan otot pada daging dan keluarnya air dari daging pada proses perebusan (Widiati *et al.* 2002), yang menghasilkan penurunan kadar air sehingga daging menjadi lebih kering, akibatnya dibutuhkan daya yang lebih besar untuk memotong serabut miofibrilar. Menurut Tornberg

(2005) proses pemanasan menyebabkan protein miofibrilar terdenaturasi dan mengalami perubahan struktur. Denaturasi protein tersebut menghasilkan perubahan konformasi protein daging, yang menurut

Van Laack dan Lane (2000) bertanggung jawab terhadap penurunan kemampuan daya mengikat air pada daging, serta perubahan keempukan pada daging (Christensen *et al.*, 2000).



Gambar 2. Hubungan Susut Masak dengan Daya Putus WB



Gambar 3. Hubungan Susut Masak dengan Keempukan Berdasarkan Panelis Terlatih

Kesimpulan

Nilai daya putus WB dan susut masak sangat berkorelasi dengan tingkat keempukan hasil uji panelis lokal yang terlatih. Kriteria nilai daya putus WB untuk katagori berbagai tingkat keempukan adalah: daging sangat empuk memiliki nilai daya putus WB kurang dari 3,30 kg/cm², daging empuk memiliki nilai daya putus WB lebih dari 3,30 sampai 5,00 kg/cm², daging agak empuk memiliki nilai daya putus WB lebih dari 5,00 sampai 6,71 kg/cm², daging agak alot memiliki nilai daya putus WB lebih dari 6,71 sampai 8,42 kg/cm², daging alot memiliki nilai daya putus WB lebih dari 8,42 kg/cm² sampai 10,12 kg/cm², daging sangat alot memiliki nilai daya putus WB lebih dari 10,12 kg/cm².

Daftar Pustaka

- Belk, K.E., M.H. George, J.D. Tatum, G.G. Hilton, R.K. Miller, M. Koohmaraie, J.O. Reagan and G.C. Smith, 2001. Evaluation of the tendertec beef grading instrument to predict the tenderness of steaks from beef carcasses. *Journal of Animal Science* 79: 688-697.
- Boleman, S.J., S.L. Boleman, R.K. Miller, J.F. Taylor, H.R. Cross, T.L. Wheeler, M. Koohmaraie, S.D. Shackelford, M.F. Miller, R.L. West, D.D. Johnson and J.W. Savell, 1997. Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness. *Journal of Animal Science* 75: 1521-1524.
- Brooks, J.C., J.B. Belew, D.B. Griffin, B.L. Gwartney, D.S. Hale, W.R. Henning, D.D. Johnson, J.B. Morgan, F.C. Parrish, Jr., J.O. Reagan and J.W. Savell, 2000. National beef tenderness. Survey-1998. *Journal of Animal Science* 78: 1852-1860.
- Chambers, E., and J.R. Bowers, 1993. Consumers perception of sensory quality in muscles food. *Food Technology* 47: 116-120.
- Christensen, M., P.P. Purslow and L.M. Larsen, 2000. The effect of cooking temperature on mechanical properties of whole meat, single muscle fibres and perimysial connective tissue. *Meat Science* 55: 301-307.
- Lorenzen, C.L., R.K. Miller, J.F. Taylor, T.R. Neely, J.D. Tatum, J.W. Wise, M.J. Buyck, J.O. Reagan and J.W. Savell, 2003. Beef customer satisfaction: trained sensory panel ratings and Warner-Bratzler shear force values. *Journal of Animal Science* 81: 143-149.
- Mailgaard, M., G.V. Civille and B.T. Carr, 1999. Sensory Evaluation Techniques. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Purchas, R.W., D.L. Burnham and S.T. Morris, 2002. Effects of growth potential and growthpath on tenderness of beef longissimus muscle from bulls and steers. *Journal of Animal Science* 80: 3211-3221.
- Ranken, M.D., 2000. Handbook of Meat Product Technology. Blackwell Science Ltd., Oxford.
- Shackelford, S.D., T.L. Wheeler and M. Koohmaraie, 1999. Evaluation of slice shear force as an objective method of assessing beef longissimus tenderness *Journal of Animal Science* 77: 2693-2699.
- Smith, G.C., Z.L. Carpenter and G.T. King, 1969. Consideration for beef tenderness evaluations. *Journal of Food Science* 34: 612-618.
- Soeparno, 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Timm, R.R., J.A. Unruh, M.E. Dikeman, M.C. Hunt, T.E. Lawrence, J.E. Boyer Jr., and J.L. Marsden, 2003. Mechanical measures of uncooked beef longissimus muscle can predict sensory panel tenderness and Warner-Bratzler shear force of cooked steaks. *Journal of Animal Science* 81: 1721-1727.
- Tornberg, E., 2005. Effect of heat on meat proteins - Implication on structure and quality of meat product. *Meat Science* 70: 493-508.
- Van Laack, R.L., and J.L. Lane, 2000. Denaturation of myofibrillar proteins from chicken as affected by pH, temperature, and adenösine triphosphate concentration. *Poultry Science* 79: 105-109.
- Wheeler, T.L., S.D. Shackelford and M. Koohmaraie, 2004. The accuracy and repeatability of untrained laboratory consumer panelists in detecting differences in beef longissimus tenderness. *Journal of Animal Science* 82: 557-562.
- Widiati, A.S., H. Purnomo dan A. Luxiawan, 2002. Kualitas empal daging sapi ditinjau dari kadar protein, aktivitas air dan mutu organoleptik pada sistem pemasakan dan lama perebusan yang berbeda. *Jurnal Mitra Akademika* 10(3): 28-29.