

Karakteristik Organoleptik Daging Domba yang Diberi Stimulasi Listrik Voltase Rendah dan Injeksi Kalsium Klorida

T. Suryati^a, M. Astawan^b & T. Wresdiyati^c

^aDepartemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan IPB
Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga, Fakultas Peternakan, IPB Bogor 16680

^bDepartemen Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB

^cFakultas Kedokteran Hewan IPB

(Diterima 28-07-2005; disetujui 10-03-2006)

ABSTRACT

Effect of low voltage electrical stimulation (LVES; 45 volt, 3 amps for approx 100 sec) and CaCl₂ injection on sensory characteristic of mutton were evaluated. Six mutton were divided into 3 groups slaughtered. One carcass of each group was subjected to LVES treatment within 30 min postmortem (PM). After LVES, *longissimi thoracis et lumborum* muscles were removed and treated: without CaCl₂ injection, CaCl₂ injection (200 mM, 5% w/w) 2 h and 24 h PM. Samples were stored in a vacuum pack at 1 ± 1°C. Results showed that LVES could be used to improve colour of meat. CaCl₂ injection, especially without LVES produced smooth mutton texture. CaCl₂ injection 24 hr PM without LVES decreased meat elasticity. LVES with CaCl₂ injection 2 hr PM was the best treatment to produce fresh mutton with good sensory characteristic.

Key words : mutton, electrical stimulation, CaCl₂, sensory characteristic

PENDAHULUAN

Sifat organoleptik, terutama pada daging segar, merupakan aspek yang penting diperhatikan. Hal ini berkaitan dengan pertimbangan konsumen dalam memilih daging. Biasanya konsumen akan lebih mudah memilih daging melalui penampilan secara fisik yang meliputi warna, tekstur, kekilapan, kebasahan serta intensitas aroma daging segar. Penampilan daging banyak dipengaruhi oleh faktor selama pemeliharaan, penanganan sebelum pemotongan hingga penanganan setelah pemotongan.

Faktor yang dapat mempengaruhi penampilan daging selama proses sebelum pemotongan adalah perlakuan transportasi dan istirahat yang dapat menentukan tingkat cekaman (stress) pada ternak yang pada akhirnya akan menentukan kualitas daging yang dihasilkan. Faktor penanganan setelah pemotongan yang telah diteliti dapat mempengaruhi kualitas daging adalah perlakuan stimulasi listrik (Ho *et al.*, 1996; Lee *et al.*, 2000). Selain itu injeksi kalsium klorida (CaCl₂) diketahui dapat pula mempengaruhi kualitas daging sapi (Wheeler *et al.*, 1993; Diles *et al.*, 1994).

Penelitian stimulasi listrik terhadap karkas dengan berbagai voltase, dari yang rendah sampai tinggi telah dilakukan. Demikian pula dengan waktu dan lama pemberian stimulasi listrik yang bervariasi (Chrystall & Devine, 1985). Penggunaan stimulasi listrik voltase tinggi memiliki kelemahan diantaranya adalah resiko keamanan di tempat pemotongan hewan, sehingga penggunaan voltase rendah akan menjadi alternatif yang lebih aman.

Penelitian tentang konsentrasi dan teknik pemberian CaCl_2 telah dilakukan. Wheeler *et al.* (1993) dan Diles *et al.* (1994) melakukan injeksi CaCl_2 pada daging sapi. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian CaCl_2 menghasilkan daging yang lebih empuk tanpa mempengaruhi palatabilitasnya. Koohmaraie *et al.* (1988) melakukan pemberian stimulasi listrik pada karkas domba yang diikuti pemberian CaCl_2 0,3 M sebanyak 10% (b/b) dengan cara infus. Hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan stimulasi listrik dan infus CaCl_2 pada karkas menghasilkan daging yang empuk dengan aktivitas CDP (calcium dependent protease) yang rendah. CDP ini merupakan enzim yang bertanggung jawab terhadap hidrolisis miofibril *postmortem*, selain katepsin (Koohmaraie *et al.*, 1988; Whipple & Koohmaraie, 1992). CDP memerlukan ion Ca^{2+} untuk aktivitasnya (Kendall *et al.*, 1993), sehingga pemberian injeksi CaCl_2 diharapkan dapat meningkatkan ion Ca^{2+} untuk meningkatkan aktivitas enzim CDP.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh pemberian stimulasi listrik voltase rendah (SLVR) dan injeksi CaCl_2 terhadap penampilan organoleptik daging domba segar.

MATERI DAN METODE

Perlakuan dan Persiapan Sampel

Ternak domba lokal jantan yang berjumlah enam ekor dipotong pada umur

sekitar 2 tahun, dengan bobot potong rata-rata $38,17 \pm 3,78$ kg. Setelah dipotong, ternak dikuliti dan dikeluarkan jeroannya. Karkas kemudian diacak untuk perlakuan stimulasi listrik dan tanpa stimulasi listrik.

Stimulasi listrik dilakukan dalam waktu kurang dari satu jam setelah pemotongan. Stimulator yang digunakan merupakan pasangan elektroda jepit yang dihubungkan dengan *power supply*. Pada saat memberikan stimulasi listrik, satu elektrode ditempatkan pada ujung loin dekat bahu dan satu lagi pada ujung loin dekat sirloin. Tegangan listrik yang digunakan untuk stimulasi adalah 45 volt, 3A. Stimulasi dilakukan dalam 5 periode, setiap periode dilakukan selama 20 detik dan istirahat selama 20 detik (total 100 detik).

Otot *longissimi thoracis et lumbarum* dari masing-masing belahan karkas dibagi tiga, kemudian diberi 3 perlakuan secara acak, yaitu tanpa injeksi CaCl_2 , injeksi CaCl_2 2 jam dan 24 jam setelah pemotongan (PM). Larutan CaCl_2 diinjeksikan sebanyak 5% (b/b) dengan konsentrasi 200 mM. Pada injeksi kurang dari 2 jam setelah pemotongan, daging segar ditimbang dan diinjeksi CaCl_2 dengan menggunakan alat injeksi. Setelah diinjeksi dan ditimbang kembali, untuk meresapkan semua larutan, sampel dibiarkan selama 5 menit. Setelah itu seluruh sampel dikemas vakum dan disimpan dalam *refrigerator* suhu $1 \pm 1^\circ\text{C}$. Sampel yang diinjeksi 24 jam setelah pemotongan, ditimbang dan diinjeksi dalam keadaan dingin kemudian dikemas secara vakum dan disimpan kembali dalam *refrigerator* sampai dilakukan pengukuran peubah.

Pengujian Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 30 orang. Sifat fisik yang diuji meliputi: warna, tekstur, kilap, kekenyalan, kebasahan dan intensitas aroma daging segar. Pengujian dilakukan pada hari ke-5 setelah pemotongan.

Metode yang digunakan adalah metode uji jenjang.

Daya Mengikat Air dan pH

Daya mengikat air (DMA) dan pH diukur sebagai data pendukung. Pengukuran DMA dilakukan 5 hari setelah pemotongan dan pH 3 jam setelah pemotongan. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. DMA diukur menggunakan metode penekanan Hamm, yaitu sampel daging seberat 0,3 g diletakkan diantara dua kertas saring dan ditekan dengan beban seberat 35 kg diantara 2 lempeng kaca selama 5 menit. Area yang tertutup sampel daging yang telah pipih dan luas area basah disekelilingnya pada kertas saring ditandai. Luas area basah dapat diperoleh dengan mengurangkan area yang tertutup daging dari total area yang terbentuk pada kertas saring. Kandungan air yang keluar dari daging setelah penekanan dihitung dengan rumus:

$$\text{mg H}_2\text{O} = \frac{\text{Luas area basah (cm}^2\text{)}}{0,0948} - 8,0$$

$$\% \text{ air yang keluar} = \frac{\text{mg H}_2\text{O}}{0,3 \text{ g}} \times 100\%$$

Persentase air yang keluar dari sampel daging dapat digunakan sebagai pendekatan kemampuan daging dalam mengikat air (DMA). Semakin tinggi air yang keluar dari daging, maka daya mengikat airnya semakin rendah.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola dua arah. Jika berdasarkan analisis ragam pengaruh perlakuan nyata, maka untuk membedakan nilai tengah perlakuan dilakukan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kombinasi perlakuan SLVR dan injeksi CaCl_2 berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

terhadap warna, tekstur, kekilapan, kekenyalan dan kebasahan, namun intensitas aroma daging segar tidak dipengaruhi oleh perlakuan. Intensitas aroma daging segar berkisar antara tidak kuat (1) sampai kuat (3). Data hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 1.

Penampilan warna daging domba pada penelitian ini secara visual berkisar antara warna merah muda (2) sampai merah tua (5). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa daging dengan perlakuan SLVR, baik yang tidak diinjeksi CaCl_2 , maupun yang diinjeksi 2 jam atau 24 jam PM menghasilkan warna yang lebih cerah ($P < 0,01$) daripada perlakuan dengan tanpa SLVR (Tabel 1). Daging yang tidak mendapat SLVR dan tanpa injeksi CaCl_2 memiliki warna lebih gelap ($P < 0,01$) daripada yang tidak diberi SLVR tetapi diinjeksi CaCl_2 24 jam PM, yakni antara merah (4) dan merah tua (5). Perlakuan tanpa SLVR tetapi diinjeksi 2 jam PM menghasilkan warna daging yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa stimulasi listrik, baik yang tanpa injeksi maupun yang diinjeksi CaCl_2 24 jam PM.

Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa warna daging lebih dipengaruhi oleh perlakuan stimulasi listrik daripada injeksi CaCl_2 . Kemampuan stimulasi listrik dalam menghasilkan warna daging merah yang lebih cerah juga telah dibuktikan oleh Roeber *et al.* (2000) pada sapi. Hal tersebut diduga berhubungan dengan proses glikolisis *postmortem* yang dipercepat dengan stimulasi listrik (Pearson & Young, 1989). Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai pH setelah tiga jam pemotongan pada daging yang diberi SLVR lebih rendah daripada yang tidak mendapat SLVR. Nilai pH yang lebih rendah tersebut membuktikan bahwa glikolisis *postmortem* pada daging yang diberi SLVR berlangsung lebih cepat. Fakta tersebut sesuai dengan pernyataan Pearson & Young (1989) bahwa stimulasi listrik mempercepat glikolisis *postmortem* yang ditunjukkan dengan laju penurunan pH yang lebih cepat.

Tabel 1. Nilai rata-rata pengaruh stimulasi listrik voltase rendah (SLVR) dan injeksi CaCl_2 terhadap warna, tekstur, kekilapan, kekenyalan, kebasahan dan intensitas aroma daging domba segar

Perlakuan Peubah	Tanpa SLVR			SLVR			Keterangan
	Tanpa CaCl_2	CaCl_2 24 jam PM	Tanpa CaCl_2	CaCl_2 2 jam PM	CaCl_2 24 jam PM	CaCl_2 24 jam PM	
Warna	4,57 ^C	4,17 ^{BC}	3,70 ^B	2,77 ^A	2,50 ^A	2,73 ^A	1) Merah pucat, 2) Merah muda, 3) Merah cerah, 4) Merah, 5) Merah tua
Tekstur	2,50 ^A	3,60 ^C	3,27 ^{BC}	2,57 ^A	2,97 ^B	2,90 ^{AB}	1) Sangat kasar, 2) Kasar, 3) Agak halus, 4) Halus, 5) Sangat halus
Kekenyalan	3,20 ^B	3,03 ^B	2,17 ^A	3,13 ^B	3,17 ^B	3,60 ^B	1) Sangat lembek, 2) Lembek, 3) Agak kenyal, 4) Kenyal, 5) Sangat kenyal
Kekilapan	2,17 ^A	2,70 ^{AB}	3,27 ^B	3,00 ^B	2,70 ^{AB}	3,37 ^C	1) Sangat tidak kilap, 2) Tidak kilap, 3) Agak kilap, 4) Kilap, 5) Sangat kilap
Kebasahan	3,80 ^C	3,63 ^C	3,10 ^B	2,73 ^B	3,03 ^B	1,47 ^A	1) Sangat basah, 2) Basah, 3) Agak basah, 4) Kering, 5) Agak kering
Aroma	1,73	1,77	1,90	2,07	2,07	1,90	1) Tidak Kuat, 2) Agak kuat, 3) Kuat, 4) Sangat kuat

Keterangan : superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Tabel 2. Nilai pH setelah tiga jam pemotongan

Perlakuan	Tanpa SLVR	SLVR
Tanpa injeksi CaCl ₂	5,94	5,89
Injeksi CaCl ₂ 2 jam PM	5,75	5,59
Injeksi CaCl ₂ 24 jam PM	6,01	5,61
Rataan	5,90	5,70

Tekstur daging yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara kasar (2) sampai halus (4), seperti terlihat pada Tabel 1. Daging tanpa injeksi CaCl₂, baik dengan SLVR, maupun tidak, menghasilkan tekstur yang paling kasar dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yakni antara kasar (2) dan agak halus (3). Tekstur daging paling halus dihasilkan oleh perlakuan tanpa SLVR tetapi diinjeksi CaCl₂ baik yang 2 jam maupun 24 jam PM, yakni antara agak halus (3) sampai halus (4). Perlakuan injeksi CaCl₂ pada 2 jam maupun 24 jam PM, terutama pada perlakuan tanpa SLVR menghasilkan tekstur daging yang lebih halus daripada tanpa injeksi CaCl₂.

Semua perlakuan, kecuali perlakuan tanpa SLVR yang diinjeksi CaCl₂ 24 jam PM, menghasilkan tingkat kekenyalan daging yang tidak berbeda nyata, yaitu berkisar antara agak kenyal (3) sampai kenyal. (4). Daging tanpa SLVR yang diinjeksi CaCl₂ 24 jam PM kekenyalannya berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dibanding perlakuan lainnya. Tingkat kekenyalannya berkisar antara lembek (2) sampai agak kenyal (3).

Tekstur dan kekenyalan sangat berhubungan dengan daya mengikat air daging (Tabel 3). Perlakuan tanpa SLVR tetapi diinjeksi CaCl₂ 24 jam PM menghasilkan tekstur yang paling halus dengan tingkat kekenyalan yang lembek sampai agak kenyal. Data tersebut sejalan dengan daya mengikat airnya yang paling rendah, yang ditunjukkan dengan persentase jumlah air daging lepas yang paling tinggi, yaitu 32,03%. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa rendahnya kemampuan daging dalam mengikat air akan menghasilkan penampilan tekstur daging yang lebih halus dan lembek.

Perlakuan SLVR tanpa injeksi CaCl₂ menghasilkan daging yang agak mengkilap (3). Secara statistik hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan dengan perlakuan injeksi CaCl₂ pada 2 jam PM, baik pada perlakuan SLVR maupun tanpa SLVR. Perlakuan SLVR tanpa injeksi CaCl₂ menghasilkan daging yang lebih mengkilap ($P < 0,01$) daripada tanpa SLVR dan tanpa CaCl₂. Namun demikian pengaruh tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa SLVR tetapi diinjeksi CaCl₂ 2 ataupun 24

Tabel 3. Jumlah air yang keluar setelah perlakuan penekanan (%)

Perlakuan	Tanpa SLVR	SLVR
Tanpa injeksi CaCl ₂	28,22	29,99
Injeksi CaCl ₂ 2 jam PM	31,04	27,95
Injeksi CaCl ₂ 24 jam PM	32,03	29,23

jam PM, juga perlakuan SLVR dan injeksi CaCl_2 2 jam PM. Perlakuan SLVR dengan injeksi CaCl_2 24 jam PM menghasilkan daging yang lebih mengkilap ($P < 0,01$) dibandingkan perlakuan lainnya.

Perlakuan pada penelitian ini menghasilkan daging sangat basah (1) sampai kering (4). Daging yang diberi perlakuan SLVR dan diinjeksi CaCl_2 24 jam PM memiliki kebasahan yang sangat berbeda nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan lainnya, yaitu antara sangat basah (1) sampai basah (2). Daging yang tidak diberi SLVR tetapi diinjeksi CaCl_2 2 jam PM tidak berbeda nyata dengan tanpa SLVR dan tanpa injeksi CaCl_2 , yaitu antara agak basah (3) dan kering (4). Perlakuan tersebut sangat berbeda nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan SLVR tanpa injeksi CaCl_2 , SLVR yang diinjeksi 2 jam PM, serta tanpa SLVR yang diinjeksi CaCl_2 24 jam PM dengan tingkat kebasahan antara basah (2) sampai kering (4).

Tingkat kekilapan berhubungan erat dengan tingkat kebasahan. Daging yang basah akan cenderung mengkilap karena adanya air yang memantulkan cahaya. Hal tersebut ditunjukkan oleh perlakuan SLVR dengan injeksi CaCl_2 24 jam PM menghasilkan daging paling mengkilap dan paling basah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

KESIMPULAN

SLVR dapat memperbaiki warna daging dengan menghasilkan warna merah yang lebih cerah. Injeksi CaCl_2 24 jam PM tanpa SLVR menghasilkan daging yang halus dan lembek. SLVR dengan injeksi CaCl_2 24 jam PM menghasilkan daging yang lebih mengkilap dan basah. Perlakuan yang disarankan untuk menghasilkan daging segar dengan warna merah lebih cerah, kenyal, agak halus, mengkilap dan tidak kering adalah SLVR dengan injeksi CaCl_2 2 jam PM.

DAFTAR PUSTAKA

- Chrystall, B. B. & C. E. Devine.** 1985. Electrical stimulation: its early development in New Zealand. *In: Electrical Stimulation*. A.M. Pearson & Dutson (Eds.). Adv. In Meat Research, Vol 1: 73-119. The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Diles, J. J. B., M. F. Miller & B. L. Owen.** 1994. Calcium chloride concentration, injection time, and aging period effects on tenderness, sensory, and retail color attributes of loin steaks from mature cows. *J. Anim. Sci.* 72: 2017-2021.
- Ho, C. Y., M. M. Stromer & R. M. Robson.** 1996. Effects of electrical stimulation on postmortem titin, nebulin, desmin, and troponin-t degradation and ultrastructural changes in bovine longissimus muscle. *J. Anim. Sci.* 74:1563-1575.
- Koohmaraie, M., A. S. Babiker, A. L. Schroeder, R. A. Merkel & T. R. Dutson.** 1988. Acceleration of postmortem tenderization in ovine carcass through activation of Ca^{2+} -dependent proteases. *J. Food Sci.* 53:1638-1641.
- Kendall, T. L., M. Koohmaraie, J. R. Arbona, S. E. Williams & L. L. Young.** 1993. Effects of pH ionic strength on bovine m-calpain and calpastatin activity. *J. Anim. Sci.* 71:96-104.
- Lee, S., P. Polidori, R. G. Kauffman & B. C. Kim.** 2000. Low-voltage electrical stimulation effects on proteolysis and lamb tenderness. *J. Food Sci.* 65: 786-790.
- Pearson, A. M. & R. B. Young.** 1989. *Muscle and Meat Biochemistry*. Academic Press, Inc., London.
- Roeber, D. L., R. C. Cannell, K. E. Belk, J. D. Tatum & G. C. Smith.** 2000. Effect of unique application of electrical stimulation on tenderness, color, and quality attributes of the beef longissimus muscle. *J. Anim. Sci.* 78: 1504-1509.
- Whipple, G. & M. Koohmaraie.** 1992. Effects of lamb age, muscle type, and 24 hour activity of endogenous proteinases on postmortem proteolysis. *J. Anim. Sci.* 70:798-804.
- Wheeler, T. L., M. Koohmaraie, J. L. Lansdell, G. R. Siragusa & M. F. Miller.** 1993. Effects of postmortem injection time, injection level, and concentration of calcium chloride on beef quality traits. *J. Anim. Sci.* 71:2965-2974.