



4

PROSIDING

Fakultas Peternakan
Universitas Padjadjaran

Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 6



Pengembangan Peternakan Berbasis Sumberdaya Lokal Menuju Kedaulatan Pangan

**KAJIAN PROSES PENYEMBELIHAN SAPI SECARA HALAL
DI BEBERAPA RPH
(Assesment of Halal Slaughtering Process in Abattoir)**

Henny Nuraini*, Rudy Priyanto, Muladno*, Muhammad Ismail, Ayub Rizal

Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor,
*Halal Science Center, Bogor Agricultural University
Jalan Agatis Kampus IPB Darmaga Bogor
hennynuraini@ymail.com

ABSTRACT

Halal slaughter process at abattoir could be affect the product in order to get the product safe, healthy, halal and wholeness. This study aims to identify the conditions of the process of halal slaughter in some abattoirs. The study was conducted in three provinces (West Java, Central Java, and East Java) with seven abattoirs units as sample size used purposive random sampling. Variables measured were application of halal assurance system, carcass handling techniques, width of cattle neck and long knife for slaughter. The application of halal slaughter as part of a component of Halal Assurance System (HAS) in some abattoirs at East Java, Central Java and West Java was complised with the provisions of the Islamic Shari'ah and requirements of LPPOM-MUI. These results were expected to provide information and outreach to the community and government to assist the development of policies concerning halal slaughter process slaughtering activities and post-slaughter in accordance with the standardization LPPOM-MUI

Keywords: halal slaughter process, carcass dressing technique, abattoirs

ABSTRAK

Proses penyembelihan sapi secara halal dapat mempengaruhi proses produksi yang aman, sehat, halal, utuh dari suatu Rumah Pemotongan Hewan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi proses penyembelihan halal di beberapa RPH. Penelitian dilakukan di tiga propinsi (Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur) dengan jumlah sampel RPH sebanyak tujuh unit dengan metode pemilihan sampel RPH secara *purposive random sampling*. Peubah yang diamati aplikasi sistem jaminan halal, teknik pemotongan sapi, lebar leher sapi dan panjang pisau untuk menyembelih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan penyembelihan halal sebagai bagian dari komponen Sistem Jaminan Halal (SJH) di beberapa RPH provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat telah sesuai dengan ketentuan Syari'at Islam dan persyaratan LPPOM-MUI. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi dan sosialisasi kepada masyarakat dan pelaku usaha serta pemerintah guna membantu penyusunan kebijakan tentang proses penyembelihan halal

Kata kunci : proses pemotongan halal, proses penanganan karkas, rumah pemotongan hewan

PENDAHULUAN

Permintaan daging sapi dan produk olahannya senantiasa mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Menurut Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (2012) konsumsi daging sapi antara tahun 2009, 2010 dan 2011 sebanyak 0,313 ; 0,365, dan 0,417 kg/kapita/tahun. Angka tersebut menunjukkan adanya peningkatan dari tahun sebelumnya sebesar 0,052. Peningkatan konsumsi daging sapi domestik menurut Khasrad dan Ningrat (2010) dipengaruhi oleh pertambahan populasi penduduk, peningkatan pendapatan, kesadaran masyarakat akan gizi, dan keberadaan masyarakat luar negeri.

Laju peningkatan konsumsi daging domestik merupakan peluang untuk memproduksi daging sapi yang memenuhi persyaratan aman, sehat, utuh, dan halal (ASUH). Hal ini merupakan suatu peluang dan tantangan besar bagi Indonesia yang sudah membuka keran lebar-lebar kesepakatan AFTA berupa era globalisasi tentang perdagangan bebas 2015. Pemenuhan daging ASUH dapat dilakukan melalui optimalisasi peran rumah pemotongan hewan (RPH). Upaya peningkatan produksi daging dapat dilakukan selama proses penyembelihan hingga menghasilkan karkas di rumah potong hewan (RPH), salah satunya dengan penerapan teknik penyembelihan dan pemotongan karkas secara benar dan tepat, sehingga dapat dihasilkan produk yang Aman Sehat Halal Utuh.

Peraturan Menteri Pertanian (2010) menjelaskan bahwa pemotongan hewan potong adalah kegiatan untuk menghasilkan daging yang terdiri atas pemeriksaan *ante-mortem*, penyembelihan, penyelesaian penyembelihan dan pemeriksaan *post-mortem*. BSN (2008) mendefinisikan daging sebagai bagian otot skeletal dari karkas sapi yang aman, layak dan lazim dikonsumsi oleh manusia, dapat berupa daging segar, daging segar dingin atau daging beku.

Kurangnya informasi tentang teknik penyembelihan halal dan pemotongan karkas yang baik, beragamnya pemahaman pelaku usaha tentang definisi karkas, dan belum banyak RPH yang memenuhi syarat standarisasi pelaksanaan pemotongan di RPH menjadi permasalahan tersendiri dalam menghasilkan daging sapi yang ASUH. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian tentang kajian proses pemotongan sapi secara halal di beberapa RPH dengan tujuan melakukan identifikasi kondisi penyembelihan halal dan penanganan pemotongan di RPH. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi dan sosialisasi kepada masyarakat dan pelaku usaha serta pemerintah guna membantu sosialisasi kebijakan tentang proses penyembelihan halal dan standarisasi teknik pemotongan sapi yang tepat.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 (dua) bulan, pada bulan April - Mei 2013 dengan pengambilan data aplikasi penyembelihan halal. Penelitian dilakukan di 7 (tujuh) unit Rumah Pemotongan Hewan (RPH) yang berada di 3 Provinsi (Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat) dengan metode pemilihan sampel RPH yaitu *purposive random sampling*.

Bahan dan Alat Penelitian

Sapi jantan dewasa dari rumpun sapi silangan lokal. Jumlah sapi yang digunakan sebanyak 72 ekor. Peralatan yang digunakan yaitu peralatan rumah pemotongan hewan ; caliper; kamera digital; dan borang isian.

Prosedur Penelitian

Pengamatan Rumpun Sapi dan Lebar Leher Sapi

Penelitian dimulai dengan pengamatan rumpun dan dilanjutkan pengukuran lebar leher sapi. Rumpun sapi yang digunakan merupakan sapi silangan lokal jantan. Lebar leher adalah ukuran melintang leher yang diukur pada bagian tengah menggunakan caliper (Prabowo *et al.*, 2012).

Proses Penyembelihan Halal

Penyembelihan dilakukan secara halal dengan memotong bagian leher dekat tulang rahang bawah, sehingga *oesophagus*, *vena jugularis*, *arteri carotis*, dan *trachea* dapat terpotong sempurna dan proses pendarahan berlangsung maksimal. Setelah sapi dipastikan mati, dilanjutkan dengan proses pemotongan yang akan menghasilkan karkas mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (BSN, 2008).

Pengambilan data proses penyembelihan halal dilakukan dengan wawancara terhadap pelaku usaha di RPH, meliputi pengelola, juru sembelih halal, pemilik sapi/jagal, dan pekerja. Borang isian yang digunakan mengacu pada LPPOM-MUI (2012) tentang Pedoman Kriteria Sistem Jaminan Halal di RPH. Pembobotan kriteria aplikasi penyembelihan halal mengacu pada Kuntoro *et al.* (2012).

Untuk pembobotan proses penyembelihan halal dilakukan dengan cara membandingkan dan menilai antara kondisi riil di RPH dengan kondisi yang seharusnya mengacu pada form aplikasi penyembelihan halal. Keterangan kondisi "YA" artinya sudah sesuai dengan kondisi seharusnya sedangkan keterangan kondisi "TIDAK" artinya tidak/belum sesuai dengan kondisi seharusnya. Nilai angka yang didapat dari pembobotan proses penyembelihan halal berasal dari nilai konversi pada kriteria aplikasi penyembelihan halal. Kemudian dilakukan pengelompokan penilaian berdasarkan persepsi peneliti dengan kriteria sebagai berikut: 0 - 20 (sangat buruk), 21 - 40 (buruk), 41 - 60 (sedang), 61 - 80 (baik), 81 - 100 (sangat baik). Kriteria ini digunakan untuk menilai kualitas proses penyembelihan halal.

Analisis Data

Evaluasi proses penerapan penyembelihan halal dilakukan secara deskriptif (Steel dan Torrie 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Penyembelihan Halal

Proses penyembelihan ternak secara halal menurut Nakyinsige *et al.*, (2013) meliputi pengendalian ternak, pemingsanan (jika diperlukan), dan pemotongan tiga saluran yaitu *oesophagus*, *vena jugularis*, *arteri carotis*, dan *trachea*. Penyembelihan menjadi faktor penting karena merupakan bagian dari rantai penyediaan daging yang harus terjaga kehalalannya dari bahan baku, fasilitas, maupun proses yang dilarang dalam hukum Islam (van der Spiegel *et al.*, 2012; Ceranić dan Božinović, 2009). Bahkan Apriyantono (2001); Riaz dan Chaudry (2004) memaparkan lima dari sebelas komponen titik kritis kehalalan produk (*Halal Critical Control Points/HaCCP*) pada rantai penyediaan daging terjadi di proses penyembelihan. Lima titik kritis meliputi (1) petugas penyembelih dan supervisor halal, (2) pisau penyembelih, (3) aktivitas pra penyembelihan, (4) aktivitas penyembelihan, (5) aktivitas pasca penyembelihan.

Sistem jaminan halal (SJH) didefinisikan sebagai suatu sistem yang mengelaborasi, menghubungkan, mengakomodasikan dan mengintegrasikan konsep-konsep syari'at Islam khususnya terkait dengan halal haram (LPPOM MUI, 2012). Disamping itu, etika usaha dan manajemen keseluruhan, prosedur dan mekanisme perencanaan, implementasi dan evaluasinya pada suatu rangkaian produksi bahan yang akan dikonsumsi umat Islam (Badan Karantina Pertanian, 2010).

Proses penyembelihan halal merupakan bagian dari komponen SJH yang meliputi sumber daya manusia, alat penyembelihan, aktivitas pra penyembelihan, aktivitas penyembelihan, dan aktivitas pasca penyembelihan. Hasil penilaian penerapan proses penyembelihan halal dari masing-masing RPH yang dijadikan sampel penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Pembobotan Proses Penyembelihan Halal di RPH

NO	ASPEK APLIKASI HALAL	RPH A		RPH B		RPH C		RPH D		RPH E		RPH F		RPH G		RATA-RATA		JUMLAH
		YA	TIDAK	YA	TIDAK													
1	Sumber Daya Manusia	19.16	4.17	22.5	0.83	20	3.33	20.27	3.06	20	3.33	10.83	12.5	16.67	6.66	18.49	4.84	23.33
	a. Umum	3.33	0.83	3.33	0.83	3.33	0.83	3.33	0.83	3.33	0.83	0.83	3.33	3.33	0.83			
	b. Petugas Penyembelih	8.33	1.67	10	0	9.17	0.83	9.44	0.56	9.17	0.83	5	5	6.67	3.33			
	c. Supervisor Halal	7.5	1.67	9.17	0	7.5	1.67	7.5	1.67	7.5	1.67	5	4.17	6.67	2.5			
2	Alat Penyembelihan	2.08	0.42	2.08	0.42	2.08	0.42	2.08	0.42	2.08	0.42	2.08	0.42	2.08	0.42	2.08	0.42	2.5
3	Pra-Penyembelihan	13.08	16.51	27.92	1.67	27.92	1.67	13.08	16.51	27.92	1.67	13.08	16.51	20.5	9.09	20.5	9.09	29.59
	a. Umum	4.17	1.67	4.17	1.67	4.17	1.67	4.17	1.67	4.17	1.67	4.17	1.67	4.17	1.67			
	b. Perlakuan tanpa pemingsanan	8.91	14.84					8.91	14.84			8.91	14.84	16.33	7.42			
	c. Perlakuan dengan Pemingsanan			23.75	0	23.75	0			23.75	0							
4	Proses Penyembelihan	26.67	1.67	28.33	0	26.67	1.67	26.67	1.67	26.67	1.67	24.17	4.17	26.67	1.67	26.55	1.79	28.34
5	Pasca-Penyembelihan	8.75	7.5	11.25	5	12.92	3.33	11.25	5	8.75	7.5	8.75	7.5	8.75	7.5	10.06	6.19	16.25
	Total Penilaian	69.74	30.27	92.08	7.92	89.59	10.42	73.35	26.66	85.42	14.59	58.91	41.1	74.67	25.34	77.68	22.33	100

Berdasarkan Tabel 1, secara umum proporsi kesesuaian kaidah aplikasi halal, yaitu 77,68 dari 100 point (77,68 %). Terkait proporsi kesesuaian dari masing - masing aspek memiliki nilai yang bervariasi. Aspek sumberdaya manusia memiliki nilai 18,49 dari 23,33 point (79,25 %), alat penyembelihan memiliki nilai 2,08 dari 2,5 point (83,20 %), aktivitas pra penyembelihan memiliki nilai 20,5 dari 29,56 point (69,28 %), aktivitas penyembelihan memiliki nilai 26,55 dari 28,34 point (93,69 %), dan aktivitas pasca penyembelihan memiliki nilai 10,06 dari 16,25 point (61,91 %).

Aspek sumberdaya manusia berupa petugas penyembelih dan supervisor halal merupakan komponen evaluasi kehalalan produk. Apriyantono (2001); Riaz dan Chaudry (2004) menjadikan sumberdaya manusia sebagai titik kontrol kelima dalam kaidah HaCCP produk daging. Hasil penelitian menunjukkan aspek sumberdaya manusia termasuk dalam katagori baik (79,25 %).

Kondisi yang berkontribusi tidak maksimalnya proporsi kesesuaian kaidah, yaitu (a) kurangnya kontrol atau supervisi secara berkala dari LPPOM MUI atau Lembaga Sertifikasi Halal yang diakui terhadap pelaku penyembelihan halal, (b) lulus pelatihan dan kepemilikan kartu identitas penyembelih halal, (c) kesesuaian jumlah petugas penyembelih halal (*modin*) dengan ternak yang disembelih per hari, (d) tidak adanya petugas yang ditugaskan khusus sebagai supervisor halal karena umumnya tugas supervisi halal dibebankan kepada

keurmater maupun dokter hewan, dan (e) kesesuaian jumlah petugas supervisor halal dengan ternak yang disembelih per hari.

Alat penyembelihan merupakan komponen kehalalan keempat dalam sistem HaCCP (Apriyantono, 2001; Riaz dan Chaudry, 2004). Hasil penelitian di beberapa RPH menunjukkan adanya variasi ukuran tajam mata pisau yang dipergunakan masing-masing penyembelih, yaitu antara 23-28 cm. Ukuran panjang bagian yang tajam erat kaitannya dengan lebar leher sapi. Grandin (2010) dan LPPOM MUI (2012) mensyaratkan ketentuan alat penyembelihan yaitu pisau yang digunakan harus sangat tajam dan memiliki ukuran dua kali lebar leher ternak.

Pada penelitian ini hasil pengukuran lebar leher sapi silangan memiliki kisaran 17.50 ± 3.55 cm dan 25.15 ± 3.93 cm, sedangkan panjang bagian tajam dari pisau yang digunakan yaitu antara 24 – 28 cm. Menurut standar yang ditentukan panjang pisau tersebut harusnya berkisar antara 26 – 38 cm. Bourguet *et al.* (2011) dan Velarde *et al.* (2014) melaporkan pisau yang digunakan pada metode penyembelihan halal memiliki panjang bagian tajam sekurang-kurangnya 29.6 – 33 cm. Namun demikian, secara keseluruhan aspek alat penyembelih dikategorikan sangat baik (83,20 %). Terkait alat penyembelihan yang harus tajam, bukan berasal dari kuku, gigi/taring, atau tulang, dan tidak mengasah alat di depan hewan yang akan disembelih, hasil penelitian mengindikasikan seluruh petugas penyembelih telah mengetahui dan menerapkan kaidah dengan baik.

Aspek aktivitas pra penyembelihan berdasarkan Apriyantono (2001); Riaz dan Chaudry (2004) meliputi penanganan ternak (HaCCP 2) dan pemingsanaan (HaCCP 3). Secara umum penilaian aspek aktivitas pra penyembelihan termasuk kategori baik (69,28 %).

Kondisi yang berkontribusi belum optimalnya aktivitas pra penyembelihan halal yaitu (a) tidak adanya rekaman (*recording*) sapi yang mati sebelum sempat disembelih, (b) pengendalian sapi yang kurang memperhatikan kesejahteraan hewan, dan (c) tidak dioperasionalkan sarana pengendalian ternak (*restraining box*) secara efektif. *Restraining box* menurut Grandin (2010) merupakan pendekatan humanis dalam penerapan kesejahteraan hewan pada penyembelihan halal. Penanganan sapi yang kurang memperhatikan kesejahteraan hewan berpotensi menghasilkan daging dengan sifat warna daging gelap, tekstur keras, kering, dan timbulnya bercak darah (Warris, 1990; Daszkiewicz *et al.*, 2009; Adzitey, 2011).

Aspek aktivitas penyembelihan berdasarkan Apriyantono (2001); Riaz dan Chaudry (2004) meliputi metode penyembelihan (HaCCP 6). Gregory *et al.* (2012) melaporkan tiga metode penyembelihan halal yaitu (a) membuka potongan pada kulit leher dengan pemotongan *reciprocating* yang diperluas ke dasar jaringan lunak termasuk *arteri carotid*, (b) dengan menggunakan ujung pisau untuk menembus kulit di sisi leher dan kemudian pisau digunakan sekali tebas (sembelih) melalui kulit dan jaringan lunak termasuk *arteri karotis.*, dan (c) menggunakan pisau untuk membuka potongan kulit dengan tindakan sekali memotong. Hal ini diikuti oleh *reciprocating* pemotongan *lateral* memutuskan jaringan lunak termasuk *arteri carotid*.

Hasil obeservasi terhadap RPH yang menerapkan aktivitas pemingsanaan, seluruhnya telah memenuhi kaidah kehalalan proses penyembelihan (Tabel 1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas penyembelihan di seluruh RPH

termasuk dalam katagori sangat baik (93,69 %). Tidak tercapainya nilai harapan, karena tidak adanya supervisor halal yang bertugas secara khusus untuk memastikan terpotongnya tiga saluran, darah hewan berwarna merah, dan mengalir deras saat disembelih. Umumnya yang bertugas sebagai supervisor halal yaitu *keurmater* dan/atau dokter hewan (Velarde *et al.*, 2014).

Aspek selanjutnya yang diamati yaitu aktivitas pasca penyembelihan. Pada rantai daging halal proses ini termasuk titik kritis kedelapan yaitu pengemasan dan pelabelan (Apriyantono, 2001; Riaz dan Chaudry, 2004). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek aktivitas pasca penyembelihan termasuk katagori baik (61,91 %).

Kondisi di lokasi penelitian yang berkontribusi belum optimalnya aktivitas pasca penyembelihan halal yaitu (a) tidak adanya ruangan atau mekanisme pemisahan karkas dan jeroan yang berasal dari penyembelihan tidak memenuhi kaidah halal, (b) tidak adanya rekaman (*recording*) untuk karkas dan jeroan yang tidak memenuhi persyaratan, dan (c) beberapa RPH sampel tidak dilakukan pemeriksaan *post mortem*. Hal tersebut penting dilakukan agar konsumen dapat terjamin bahwa produk daging yang dihasilkan aman, sehat, berkualitas dan halal (Bonne dan Verbeke, 2008).

Pada Tabel 2 berikut disajikan hasil pengamatan model tata kelola RPH yang berada di ketiga propinsi. Secara umum bentuk tata kelola RPH di Indonesia ada tiga bentuk, yaitu swasta, BUMD dan UPTD. Kondisi ini menyebabkan adanya perbedaan dalam implementasi berbagai standar yang disyaratkan dalam manajemen suatu RPH.

Tabel 2. Bentuk Tata Kelola Rumah Potong Hewan di Indonesia

No	Pengamatan Tata Kelola RPH	RPH Swasta	RPH BUMD	RPH UPTD
1	Bentuk Usaha	Swasta	BUMD	UPTD
2	Struktur Organisasi	Manajer	Direktur Umum	Kepala UPTD
3	Proses pemotongan ternak			
	a. Petugas Penyembelih	Petugas sembelih dari RPH	Petugas sembelih dari pemilik ternak	Petugas sembelih dari pemilik ternak
	b. Pengkarkasan	Dilakukan petugas RPH	Dilakukan pemilik ternak	Dilakukan pemilik ternak
	c. Pelayuan	Pelayuan suhu dingin	Pelayuan suhu ruang	Pelayuan suhu ruang
4	Bentuk layanan	Jasa dan atau Produk	Jasa dan produk	Jasa
5	Biaya Proses (Rp)	120 000	35 000	38 000 - 90 000

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Proses penyembelihan halal di beberapa RPH Provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat telah sesuai dengan ketentuan syari'at Islam dan persyaratan LPPOM-MUI. Perbaikan sumber daya manusia, alat penyembelihan, penanganan pra penyembelihan, aktivitas penyembelihan dan pasca penyembelihan perlu diupayakan untuk pemenuhan persyaratan sesuai standardisasi LPPOM-MUI.

Saran

Dibutuhkan kebijakan tentang implementasi standardisasi teknik penanganan dan pemotongan karkas di beberapa RPH dengan cara mengoptimalkan peran petugas-petugas RPH untuk mendapatkan produk Aman, Sehat, Utuh dan Halal yang sesuai dengan Standardisasi Nasional Indonesia (SNI).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian atas diperkenankannya menggunakan sebagian data Survey Karkas untuk dijadikan bahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzitey, F., 2011. *Mini Review : Effect of pre-slaughter animal handling on carcass and meat quality*. International Food Research Journal. 18 : 485-491.
- Apriyantono, A. 2001. *Halal assurance system*. Retrieved 17.11.10, from http://halal-hub.org/white_papers.php.
- [BKP] Badan Karantina Pertanian. 2010. *Pedoman Pengawasan Kehalalan Karkas, Daging dan/atau Jeroan dari Luar Negeri*. Jakarta (ID): Badan Karantina Pertanian.
- Bonne, K and W. Verbeke, 2008. *Religious values informing halal meat production and the control and delivery of halal credence quality*. Agriculture and Human Values 25 : 35-47.
- Bourguet C, V: Deis, C.C Tannugi and EMC. Terlouw, 2011. *Behavioural and physiological reactions of cattle in a commercial abattoir : Relationships with organizational aspects of the abattoir and animal characteristics*. Meat Science 88 : 158-168.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. [SNI] Standar Nasional Indonesia Nomor 3932:2008. *Tentang Mutu Karkas dan Daging Sapi*. Jakarta (ID).
- Ceranić, S and N. Božinović, 2009. *Possibilities and significance of HAS implementation (halal assurance system) in existing quality system in food industry*. Journal Biotechnology in Animal Husbandry 25 : 261-266.
- Daszkiewicz, T., S. Wajda, D. Kubiak and J. Krasowska. 2009. *Quality of meat from young bulls in relation to its ultimate pH value*. Animal Science Papers and Reports 27 : 293-302.
- [Ditjennakwan] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2012. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2012*. Jakarta (ID): Ditjen PKH Kementan.

- Grandin, T. 2010. *Review : Auditing animal welfare at slaughter plants*. Meat Science 86 : 56-65.
- Gregory, NG, P. Schuster, L. Mirabito, R. Kolesar and T. McManus, 2012. *Arrested blood flow during false aneurysm formation in the carotid arteries of cattle slaughtered with and without stunning*. Meat Science 90 : 368-372.
- Khasrad, and R. W. S. Ningrat, 2010. *Improving carcass quality of indigenous cattle of West Sumatera fed local feed resources*. Pakistan Journal of Nutrition 9:822-826.
- Kuntoro, B. RRA Maheswari dan H. Nuraini, 2012. *Evaluasi Penerapan Sistem Pemotongan dan Sistem Jaminan Halal serta Penilaian Nilai Kontrol Veteriner (NKV) di Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Pekanbaru*. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu-ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat. Vol 2.
- [LPPOM-MUI] Lembaga Pengkajian Pangan Obat-Obatan dan Kosmetik – Majelis Ulama Indonesia. 2012. *Kriteria Sistem Jaminan Halal di RPH*. Jakarta (ID): Majelis Ulama Indonesia.
- Nakyinsige, K., YB Che Man, ZA. Aghwan, I. Zulkifli, YM. Goh, F. Abu Bakar, H.A. Al-Kahtani, and A.Q Sazili. 2013. *Review : Stunning and animal welfare from Islamic and scientific perspectives*. Meat Science 95 : 352-361.
- [Permentan] Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2010. *Persyaratan Rumah Potong Hewan Ruminansia dan Unit Penanganan Daging (Meat Cutting Plant)*. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian RI.
- Prabowo, S., Rusman dan Panjono. 2012. *Variabel penduga bobot karkas sapi simmental peranakan ongole jantan hidup*. Buletin Peternakan 36 : 95-102.
- Riaz, M. N., and M.M. Chaudry, 2004. *Halal food production*. Boca Raton: CRC Press LCC.
- Steel R. G. D., and J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi ke-2. Terjemahan: B. Sumantri. PT Gramedia, Jakarta.
- Torell R., B. Bruce and B. Kvensnicka. 2003. *Methods of Determining Age of Cattle*. Tersedia pada : <http://www.avc-beef.org/Aging Cattle-Griffin/ Aging Cattle-CL712.pdf> [19 April 2014].
- van der Spiegel M, HJ van der Fels-Klerx, P. Sterrenburg, SM van Ruth, IMJ Scholtens-Toma and E.J. Kok. 2012. *Halal assurance in food supply chains : Verification of halal certificates and laboratory analysis*. Trends in Food Science and Technology 27 : 109-119.
- Velarde A, P. Rodriguez, A. Dalmau, C. Fuentes, P. Llonch, KV von Holleben, M.H Anil, J.B. Lamboij, H. Pleiter, T. Yesildere, and B.T. Cenci-Goga. 2014. *Religious slaughter : Evaluation of current practices in selected countries*. Meat Science 96 : 278-287.
- Warriss, PD. 1990. *The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality*. Applied Animal Behaviour Science 28 : 171-186.