

Proses Penyembelihan dan Waktu Mati Sempurna Sapi Bali sebagai Hewan Kurban di Kabupaten Manokwari

The Slaughtering Process and the Perfection of Death Time for Bali Cattle as Sacrificial Animals in Manokwari Regency

Priyo Sambodo^{1,2*}, Isti Widayati^{1,2}, Dwi Nurhayati^{1,2}, Alnita Baaka¹, Purwaningsih¹, John A. Palulungan¹, Rizki Arizona¹, Noviyanti^{1,2}, Noveling Inriani^{1,2}, Elfira K. Suawa¹, Sientje D. Rumetor¹, Muhammad J. Wajo¹

¹Fakultas Peternakan, Universitas Papua, Jl. Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314

²Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia Cabang Papua Barat, Kantor Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Anday, Manokwari, Papua Barat, 98315

Email: drh_priyo01@yahoo.com

Diterima : 20 Juli 2022, direvisi : 8 November 2022, disetujui : 21 Desember 2022

Abstract

This study aims to determine aspects of animal welfare based on the procedures for separating and handling cattle when slaughtered, how long the maximum time for slaughtered Bali cattle to die completely and what last indicators of death after the cattle are slaughtered. This research was conducted on 57 Bali cattle which were slaughtered in 5 mosques in Manokwari Regency. Observation of procedures for separation and handling of cattle is done by inspection. The stoppage time for gushing blood is calculated from the start of the blood gushing until the blood is no longer gushing. Other mortality indicators (pupillary reflex, corneal reflex, rhythmic breathing, jaw tone, tongue tone, tail reflex, anal reflex, and hoof reflex) were calculated after the stop blood gushing time was obtained. The data obtained were analyzed descriptively. Data for the stoppage time of gushing blood is calculated with the mean and standard deviation, while other indicators are presented with a range per minute in the table. The separation between placement and slaughter locations and the use of modified clamp cages for handling has been carried out in most of the observation sites. The stoppage time of gushing blood in this study was 2.93 minutes. Corneal reflex and tongue tone are the fastest indicators of loss, which is 4-5 minutes after the blood stops gushing, then followed by rhythmic breathing and jaw tone, which is 5-6 minutes each and tail reflex and hoof reflex, which is 6 -7 minutes. The anal reflex is the longest lost indicator, which is 7-8 minutes after the blood stops gushing. In conclusion, most mosques (80%) have paid attention to animal welfare based on the location and procedure of slaughter. Bali cattle as sacrificial animals in Manokwari Regency experienced complete death at 13.93 minutes and the last missing indicator of death was the anal reflex.

Key words: Bali Cow; Perfect death time; Sacrifice; Gushing blood stop

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek kesejahteraan hewan berdasarkan tata cara pemisahan dan *handling* sapi ketika akan disembelih, waktu maksimal sapi Bali yang disembelih mati sempurna dan indikator kematian apa yang paling lama hilang setelah sapi disembelih. Penelitian ini dilakukan pada 57 ekor sapi Bali yang disembelih di 5 masjid di Kabupaten Manokwari yang menyelenggarakan penyembelihan hewan kurban. Pengamatan tata cara pemisahan dan *handling* sapi dilakukan dengan observasi. Waktu henti darah memancar dihitung sejak awal darah memancar sampai tidak lagi memancar. Indikator kematian lain (refleks pupil, refleks kornea, pernafasan ritmik, tonus rahang, tonus lidah, refleks ekor, refleks anus, dan refleks tracak) dihitung setelah waktu henti darah memancar diperoleh. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Data henti darah memancar dihitung rerata dan simpangan bakunya, sedangkan indikator lain disajikan dengan

range tiap menit dalam tabel. Pemisahan antara lokasi penempatan dengan penyembelihan dan penggunaan kandang jepit modifikasi untuk *handling* telah dilakukan pada sebagian besar lokasi pengamatan. Waktu henti darah memancar pada penelitian ini adalah 2,93 menit. Refleksi kornea dan tonus lidah merupakan indikator tercepat yang hilang, yaitu 4-5 menit setelah darah berhenti memancar, kemudian berturut-turut diikuti dengan pernafasan ritmik dan tonus rahang, yaitu masing-masing 5-6 menit serta refleksi ekor dan refleksi tracak, yaitu 6-7 menit. Refleksi anus merupakan indikator terlama yang hilang, yaitu 7-8 menit setelah darah berhenti memancar. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sebagian besar masjid (80%) telah memperhatikan kesejahteraan hewan berdasarkan lokasi dan tata cara penyembelihan. Sapi Bali sebagai hewan kurban di Kabupaten Manokwari mengalami mati sempurna pada menit ke 13,93 dan indikator kematian paling lama yang hilang adalah refleksi anus.

Kata kunci: Henti darah memancar; Kurban; Mati sempurna; Sapi Bali

Pendahuluan

Idul Adha merupakan hari raya umat Islam yang diperingati setiap tahun. Pada hari itu, umat Islam sangat disunnahkan untuk berkorban dengan menyembelih hewan kurban untuk kemudian dibagi-bagikan kepada seluruh umat Islam di suatu daerah. Kecuali unta, jenis hewan/ternak yang umum dikurbankan di Indonesia adalah kambing, domba dan sapi.

Proses penyembelihan hewan kurban, yang secara umum terdiri atas penempatan, penggiringan, perobohan, dan pengekangan, merupakan suatu proses yang sampai saat ini masih cukup rawan terhadap pelanggaran kesejahteraan hewan. Menurut PP Nomor 95 Tahun 2012 Tentang Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Kesejahteraan Hewan, kesejahteraan hewan dilakukan dengan cara menerapkan prinsip kebebasan hewan yang meliputi bebas: dari rasa lapar dan haus; dari rasa sakit, cidera, dan penyakit; dari ketidaknyamanan, penganiayaan, dan penyalahgunaan; dari rasa takut dan tertekan; dan untuk mengekspresikan perilaku alaminya. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah (2020) menyebutkan bahwa tempat penyembelihan dengan tempat peristirahatan tidak diberi sekat, hewan ditarik atau didorong dengan keras saat menuju tempat penyembelihan, dan penyembelihan yang ditonton beramai-ramai dan menimbulkan suara gaduh akan mempengaruhi psikis hewan kurban.

Fatwa Majelis Ulama Indonesia No. 12 Tahun 2009 tentang Standar Sertifikasi Penyembelihan Halal, pada Ketentuan Hukum D (Standar Proses Penyembelihan) menyebutkan bahwa hewan yang disembelih harus dipastikan mati oleh sebab penyembelihan tersebut,

sedangkan pada Ketentuan Hukum E (Standar Pengolahan, Penyimpanan dan Pengiriman) menyebutkan bahwa pengolahan baru dapat dilakukan setelah hewan dinyatakan mati oleh sebab penyembelihan.

Menurut *European Food Safety Authority* (EFSA) (2004) kematian merupakan suatu keadaan yang ditandai dengan respirasi fisiologis dan sirkulasi darah telah berhenti sebagai akibat dari pusat sistem tersebut di batang otak secara permanen kehilangan fungsi karena kekurangan oksigen dan energi. Menurut Pisytyani *et al.* (2015), parameter untuk mengetahui kesempurnaan kematian pada sapi setelah disembelih yaitu dengan melihat refleksi kelopak mata dan atau waktu henti darah memancar. Waktu henti darah memancar merupakan indikasi bahwa jantung sudah tidak dapat memompa darah keluar dari tubuh karena tidak ada lagi asupan oksigen darah dalam jantung, sehingga hewan tersebut dapat dikatakan mati.

Menurut EFSA (2020) memastikan sapi mati dapat ditandai dengan: tubuh yang rileks, perdarahan karena penyembelihan berhenti, dan ukuran pupil yang melebar (*midriasis*). Pada Buku Pegangan dari *Meat and Livestock Australia* (MLA) (2022) disebutkan bahwa setidaknya terdapat 5 tanda untuk menyatakan bahwa hewan/ternak telah mati sempurna pasca euthanasia, yaitu tidak ada refleksi kornea, pupil tetap dan melebar, tidak ada tonus rahang, lidah lembek dan tidak ada pernafasan ritmik. Jika satu atau lebih dari lima tanda tidak terpenuhi, maka hewan tersebut dianggap hanya tidak sadar dan mungkin akan sadar kembali sehingga sebuah metode tindak lanjut diperlukan untuk membunuh hewan tersebut. Ditambah oleh

Dono (2020) bahwa untuk mengecek apakah hewan sudah mati, dapat menggunakan tiga refleksi, yaitu refleksi mata, refleksi kuku, dan refleksi ekor. Setiap bagian ternak yang terpotong ketika hewan belum mati, maka bagian tersebut dianggap sebagai bangkai.

Hasil penelitian Pisestyani *et al.* (2015) menyatakan bahwa rata-rata waktu henti darah memancar pada sapi Brahman *Cross* yang disembelih tanpa pemingsanan di Rumah Potong Hewan Ruminansia (RPHR) wilayah Depok, Tangerang, dan Tasikmala adalah sebesar 2,13 menit. Pada sapi, 40-50% darah hilang dalam waktu 60 detik, dan kehilangan darah dapat berlanjut hingga 300 detik setelah pemutusan arteri karotis (Gregory *et al.*, 1986). Studi lain menunjukkan bahwa sapi yang disembelih tanpa pemingsanan akan kehilangan 90% darahnya pada detik ke 94,4 (Anil *et al.*, 2006).

Sampai saat ini belum pernah dilakukan penelitian tentang tata cara pemisahan dan *handling* sapi ketika akan disembelih serta waktu mati sempurna pada hewan kurban (terutama sapi Bali) di Indonesia (khususnya Kabupaten Manokwari) sehingga sangatlah penting untuk mengetahui waktu mati sempurna pada hewan kurban, karena selain berhubungan dengan penerapan kesejahteraan hewan, hal tersebut juga berkaitan dengan halal atau haramnya suatu hewan kurban.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek kesejahteraan hewan berdasarkan tata cara pemisahan dan *handling* (mengegang dan merobohkan) sapi ketika akan disembelih serta berapa lama waktu maksimal sapi Bali

yang disembelih sebagai hewan kurban di masjid-masjid di Kabupaten Manokwari mati sempurna berdasarkan indikator kematian henti darah memancar, refleksi pupil, refleksi kornea, pernafasan ritmik, tonus rahang, tonus lidah, refleksi ekor, refleksi anus, dan refleksi tracak. Selain itu untuk mengetahui indikator kematian apa yang paling lama hilang setelah sapi disembelih.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilakukan pada 57 ekor sapi Bali yang disembelih di 5 masjid (Baitul Mukminin, Al-Mubaroq, Nurul Hasanah, Ridwanul Bahri, Darul Ulum) di Kabupaten Manokwari yang menyelenggarakan penyembelihan hewan kurban. Alat utama yang digunakan adalah tali tambang, pisau, batu asah, stopwatch dan alat tulis.

Pengamatan tata cara pemisahan dan *handling* sapi dilakukan dengan inspeksi. Pemeriksaan indikator kematian dilakukan menurut Pisestyani *et al.* (2015), EFSA (2020), dan MLA (2022). Waktu henti darah memancar dihitung menggunakan *stopwatch*. Penghitungan dimulai sesaat setelah sapi disembelih dan terlihat darah pertama kali memancar sampai terlihat darah tidak lagi memancar.

Indikator lain dihitung setelah waktu henti darah memancar diperoleh. Tata cara dan kesimpulan hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Data henti darah memancar dihitung rerata dan simpangan bakunya, sedangkan

Tabel 1. Tatacara dan kesimpulan pemeriksaan indikator kematian sapi kurban

| No | Indikator | Tata Cara | Kesimpulan Mati |
|----|-------------------|--|--|
| 1. | Refleksi pupil | Kelopak mata dibuka dan diamati perbesaran pupilnya | Pupil membesar (midriasis) |
| 2. | Refleksi kornea | Salah satu bola mata ditusuk/ditekan dengan ibu jari | Refleksi berkedip/menutup mata hilang |
| 3. | Pernafasan ritmik | Diamati kembang kempis dada/perut | Tidak terlihat kembang-kempis dara/perut |
| 4. | Tonus rahang | Rahang dibuka atau mandibula ditarik ke bawah | Tidak ada refleksi menahan/terbuka dengan mudah |
| 5. | Tonus lidah | Lidah ditarik keluar dari rongga mulut | Lidah terjulur keluar /tidak ditarik masuk kembali |
| 6. | Refleksi ekor | Ekor ditekuk ke beberapa arah Batang ekor diinjak | Tidak ada refleksi menahan/melawan Tidak ada refleksi gerak |
| 7. | Refleksi anus | Lubang anus ditusuk dengan jari tengah | Tidak ada tonus |
| 8. | Refleksi tracak | Celah antara kuku ditusuk dengan ujung pisau | Tidak ada refleksi gerak |

indikator lain disajikan dengan rentang nilai tiap menit dalam tabel.

Hasil dan Pembahasan

Pemisahan dan *Handling* Sapi Sebelum Disembelih

Pemisahan dan *handling* sapi sebelum disembelih di Masjid Baitul Mukminin, Masjid Al-Mubaroq dan Masjid Nurul Hasanah adalah lokasi penyembelihan terpisah dengan lokasi tempat sapi ditambatkan sebelum disembelih, sehingga sapi hidup tidak dapat melihat secara langsung ketika sapi lain dirobokkan, dikekang dan disembelih. Tata cara *handling* sapi yang akan disembelih di ketiga masjid ini hampir sama, yaitu: tali kekang diikatkan pada pasak sembelihan – kedua kaki depan dijerat - salah satu kaki belakang dijerat dan ditarik sampai sapi roboh– kedua kaki depan dan kedua kaki belakang diikat menjadi satu – dimasukkan kayu balok panjang diantara celah kaki depan dan belakang – kedua ujung kayu balok ditindih oleh beberapa orang – sapi disembelih (Gambar 1).

Sedangkan pemisahan dan *handling* sapi sebelum disembelih di Masjid Ridwanul Bahri adalah lokasi penyembelihan menjadi satu dengan lokasi tempat sapi ditambatkan sebelum disembelih dan tidak ditutupi pembatas, sehingga sapi hidup dapat melihat secara langsung ketika sapi lain dirobokkan, dikekang dan disembelih. Tata cara *handling* sapi yang akan disembelih terdiri atas 2 metode, yaitu sapi dengan BCS kecil (#2-#3) menggunakan metode Burley (Gambar 2a). dan sapi dengan BCS > #3 menggunakan kandang jepit yang dimodifikasi (Gambar 2b). Pada metode Burley: setelah sapi roboh, tali yang mengikat kaki depan ditarik kencang menjauhi anterior tubuh sapi dan tali yang mengikat kaki belakang ditarik kencang menjauhi posterior tubuh sapi. Tubuh sapi ditindih beberapa orang - sapi disembelih Pada metode kandang jepit: sapi digiring masuk kandang jepit - sapi diikat disalah satu dinding kandang jepit – sisi kandang jepit dilepas dan secara perlahan dijatuhkan ke samping sehingga sapi pada posisi rebah lateral – sapi disembelih.



Gambar 1. *Handling* sapi dengan penjegalan. a). Sapi dijatuhkan dengan menarik berlawanan antara kaki depan dengan kaki belakang; b) Sapi disembelih setelah ditahan dengan balok kayu diantara kaki.



Gambar 2. *Handling* sapi dengan bantuan alat/cara. a). Menjatuhkan sapi dengan metode Barley; b). Kandang jepit modifikasi (tampak samping)

Pemisahan dan *handling* sapi sebelum disembelih di Masjid Darul Ulum adalah lokasi penyembelihan diberi pembatas tarpal, sehingga sapi yang masih hidup tidak dapat melihat sapi yang dirobokkan, dikekang dan disembelih. Tata cara *handling* dan penyembelihan dilakukan dengan kandang jepit yang dimodifikasi.

Pemisahan antara lokasi penempatan dengan penyembelihan dan penggunaan kandang jepit modifikasi untuk *handling* hewan menandakan bahwa panitia hewan kurban telah mulai memperhatikan aspek kesejahteraan hewan selama pelaksanaan penyembelihan hewan kurban. Hal ini diyakini sebagai hasil dari pembekalan yang setiap tahun dilakukan sebelum kegiatan penyembelihan hewan kurban oleh petugas terkait dan akademisi.

Kendala yang sering dijumpai pada kegiatan penyembelihan hewan kurban adalah penanganan hewan kurban pada saat sebelum disembelih ketika merobokkan dan mengikat hewan dengan perlakuan cenderung kasar dikarenakan pelaksanaan dilakukan oleh masyarakat secara spontan dan kurang pemahaman bagaimana merobokkan dan mengikat hewan yang akan disembelih secara baik dan halus, serta terbatasnya juru sembelih yang memenuhi persyaratan sebagai penyembelih (Awaludin et al., 2017). Pelaksanaan kesejahteraan hewan diutamakan pada upaya peningkatan kesadaran dan partisipasi masyarakat melalui pendidikan, pelatihan dan penyuluhan (Daldiri, 2017).

Waktu Mati Sempurna

Perkiraan menit kematian sapi kurban berdasarkan masing-masing indikator dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil henti darah memancar

pada penelitian ini lebih lama (2,93 menit) dibandingkan dengan hasil penelitian Pisestyani et al. (2015), yaitu 2,13 menit. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan dalam penanganan sapi sebelum disembelih. Penanganan sapi kurban relatif lebih lama sehingga menyebabkan sapi stress. Stres akan meningkatkan parameter fisiologis termasuk kerja jantung sehingga menyebabkan waktu darah keluar memancar lebih lama. Kim et al. (2018) menyebutkan bahwa suhu rektum dan detak jantung meningkat pada sapi potong yang diberi perlakuan *heat stress*.

Data Tabel 2, menunjukkan bahwa refleks kornea dan tonus lidah merupakan indikator tercepat yang hilang setelah darah berhenti memancar, kemudian berturut-turut diikuti dengan pernafasan ritmik, tonus rahang, refleks ekor, dan refleks tracak, sedangkan refleks anus merupakan indikator terlama yang hilang atau dengan kata lain, indikator yang terletak di posterior tubuh memberikan reaksi yang lebih lama dibandingkan yang terletak di anterior tubuh. Hal ini diyakini berhubungan dengan proses kematian yang disebabkan oleh penyembelihan, dimana indikator yang terletak didekat otak dan jantung akan lebih cepat berhenti. Adams dan Sheridan (2008), menjelaskan bahwa kematian dapat dianggap sebagai proses yang bersatu dan saling bergantung. Ketika batang otak berhenti berfungsi (kematian batang otak), respirasi berhenti. Jantung, bagaimanapun, akan terus berfungsi sampai gangguan aktivitas listrik mencegah kontraksi berirama dari bilik jantung. Hal ini terkait dengan kehabisan oksigen yang tersedia dari suplai darah tubuh dan ketidakmampuan untuk melepaskan karbon

Tabel 2. Menit kematian sapi kurban berdasarkan setiap indikator

| No | Indikator | Waktu (menit) | | |
|----|----------------------|---------------|---------|----------|
| | | Rerata | Minimum | Maksimum |
| 1. | Henti darah memancar | 2,93±1,19 | 1,15 | 5,50 |
| 2. | Refleks kornea | 4-5 | 1-2 | 8-9 |
| 3. | Pernafasan ritmik | 5-6 | 1-2 | 8-9 |
| 4. | Tonus rahang | 5-6 | 2-3 | 7-8 |
| 5. | Tonus lidah | 4-5 | 2-3 | 7-8 |
| 6. | Refleks ekor | 6-7 | 2-3 | 8-9 |
| 7. | Refleks anus | 7-8 | 3-4 | 10-11 |
| 8. | Refleks tracak | 6-7 | 2-3 | 9-10 |

dioksida yang dihasilkan selama metabolisme sel.

Jika kontraksi ritmik yang melekat pada jantung berhenti secara ireversibel (kematian jantung), otak yang berfungsi normal tidak akan menerima pasokan energi lebih lanjut, tidak dapat melepaskan sisa metabolisme, dan dengan cepat akan berhenti berfungsi. Ketika ada cukup darah yang hilang setelah pemotongan tenggorokan, energi tidak lagi tersedia untuk otak dan jantung dan keduanya berhenti berfungsi. Hasilnya dalam semua kasus adalah kematian hewan sebagai keseluruhan fungsional, yang pasti diikuti oleh kematian sistem organ dan semua bagian hewan.

Pada penelitian ini, rerata waktu refleksi pupil pasca penyembelihan tidak berhasil diperoleh karena terkendala faktor teknis.

Kesimpulan

Sebagain besar (80%) masjid telah memperhatikan kesejahteraan hewan berdasarkan lokasi dan tata cara penyembelihan. Sapi Bali yang digunakan sebagai hewan kurban di Kabupaten Manokwari mengalami mati sempurna pada menit ke 13,93 dan indikator kematian paling lama yang hilang adalah refleksi anus. Diharapkan penelitian sejenis dengan jenis sapi yang berbeda dan jenis indikator yang lebih banyak atau beragam dapat dilakukan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada mahasiswa atas nama Angela D. Sihomning, Irwanto Kogoya, Ruth Agaky, Hanafi Keley dan M. Hilmy Pratama atas bantuannya selama koleksi data serta Ketua Panitia Idul Adha 1443 H Masjid Baitul Mukminin, Al-Mubaroq, Nurul Hasanah, Ridwanul Bahri, Darul Ulum atas ijin dan kerjasamanya.

Daftar Pustaka

Adams DB and Sheridan AD. 2008. Specifying the risks to animal welfare associated with livestock slaughter without induced insensibility. Animal Welfare Working Group of the Animal Health Committee, Primary Industries Standing Committee of Australia. p. 11.

Anil MH, Yesildere T, Aksu H, Matur E, McKinstry JL, Weaver HR, Erdogan O, Hughes S, Mason C. 2006. Comparison of halal slaughter with captive bolt stunning and neck cutting in cattle: exsanguination and quality parameters. *Animal Welfare*, 15: 325-330.

Awaludin A, Nugraheni YR, dan Nusantoro S. 2017. Teknik handling dan penyembelihan hewan qurban. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*. 2(2): 84-97.

Daldiri. 2017. Kesejahteraan hewan pada ternak potong. *Disnakkeswan Prov.NTB*. Diakses 19 Juli 2022.

Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah (2020). Aspek kesejahteraan hewan (kesrawan) pada pemotongan hewan kurban.

Dono ND. 2020. Teknik penyembelihan hewan kurban dan penanganan daging yang higienis. <https://fapet.ugm.ac.id/id/teknik-penyembelihan-hewan-kurban-dan-penanganan-daging-yang-higienis/>. Diakses 16 Juni 2022.

EFSA. 2004. Opinion of the scientific on animal health and welfare on a request from the commission related to welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. *The EFSA journal* (2004), 45: 1-29.

EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Welfare), Nielsen SS, Alvarez J, Bicout DJ, Calistri P, Depner K, Drewe JA, Garin-Bastuji B, Gonzales Rojas JL, Gortazar Schmidt C, Michel V, Miranda Chueca MA, Roberts HC, Sihvonen LH, Spoolder H, Stahl K, Velarde A, Viltrop A, Candiani D, Van der Stede Y and Winckler C, 2020. Scientific Opinion on the welfare of cattle at slaughter. *EFSA Journal* 2020;18(11): 6275.

Gregory NG, Wilkins LJ and Gregory AMS, 1986. Studies on blood engorgement in beef carcasses. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 46, 43-51.

Kim WS, Lee JS, Jeon SW, Peng DQ, Kim YS, Bae MH, Jo YH. and Lee HG. 2018.

Correlation between blood, physiological and behavioural parameters in beef calves under heat stress. *Asian-Australas J Anim Sci*, 31(6): 919-925

MLA (Meat & Livestock Australia). 2022. *Veterinary Handbook*. <http://www.veterinaryhandbook.com.au/ContentSection.aspx?id=39>

Pisestyani H, Dannar NN, Santoso K, Latif H. 2015. Kesempurnaan Kematian Sapi setelah Penyembelihan dengan dan tanpa Pemingsanan Berdasarkan Parameter Waktu Henti Darah Memancar. *Acta Veterinaria Indonesiana*. 3(2): 58-63.