



Gambaran fisiologis domba di Desa oesao Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang

Carlo Y. R. Hina¹, Yohanes T. R. M. R Simarmata², Meity M. Laut³

¹Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang

²Faculty of Veterinary Medicine Nusa Cendana University, Kupang.

Abstract

<p>Riwayat Artikel: Diterima: 25 Juli 2019 Direvisi: 27 Juli 2019 Disetujui: 1 Agustus 2019</p>	<p><i>Sheep is encountered in tropical area because can life good in extreme environment conditions. Sheep is a hot blood animal because can maintain body temperature in specified range. High temperature of environment cause stress of animal, because heat regulation system is not balanced with environment. Animals That stress Due Environment Temperature Heat, causing changes in physiology behaviour what can be measured from changes in rectal temperature, respiratory frequency and heart rate. The difference environmental temperature in each place causes a difference of body temperature in animal. Because of that, it's important to having the optimal temperature animal on that place, to keep the growth and productivity functions. Kupang regency is in the semi arid area with high environment temperature and the low rainfall especially in oesao village. Because of that, and there's not data of sheep physiological in Kupang district, Researchers Want to know the normal physiological of sheep in Oesao Village District of East Kupang, Kupang. The measured parameter are body temperature, respiration and pulse. This research uses as much as 24 fat tail sheep. Sample are grouped based on age. Young group with age <1 years, and adult group with age >1 years. The result showed that Rectal temperature fat tail sheep in the village Oesao on morning is 39,0°C to 39,8°C and day is 39,9°C to 39,3°C. The mean frequency of respiration on morning is 33 x / min to 38 x / min days 35 x / min to 39 x / min. The mean heart rate is on the morning is 78 x / min to 81 x / min and day 80 x / min to 82 x / min. it is concluded that the value of the physiological fat tail sheep in Oesao is on normal range.</i></p>
<p>Keywords: Fat tail sheep, Oesao, rectal temperature, respiration, heart rate..</p>	
<p>Korespondensi : drh.joe.saragih@gmail.com</p>	

PENDAHULUAN

Ternak domba banyak dijumpai pada daerah tropis karena dapat hidup dengan baik pada kondisi lingkungan yang ekstrim (Naskar *et al.*, 2012). Domba merupakan salah satu hewan berdarah panas yang mempertahankan suhu tubuhnya pada kisaran tertentu (Johnston, 1983, *cit.* Awabien, 2007). Namun kemampuannya memiliki batas tertentu yang mana pada siang hari cenderung lebih tinggi sehingga dapat menyebabkan cekaman panas, dan sebaliknya pada malam hari suhu lebih rendah sehingga ternak mengalami cekaman dingin. Suhu lingkungan yang tinggi menyebabkan ternak mudah stress, karena sistem pengaturan panas dengan lingkungannya tak seimbang (Sayekti *et al.*, 2015). Hewan yang stress akibat suhu lingkungan yang panas, menyebabkan perubahan perilaku fisiologi yang dapat diukur dari perubahan suhu rektal, frekuensi pernafasan dan frekuensi denyut jantung. Pada ruminansia, umur dan jenis kelamin mempunyai pengaruh terhadap kondisi fisiologis. Ruminansia dengan umur yang lebih tua cenderung mengkonsumsi pakan lebih banyak dibandingkan dengan ruminansia yang lebih muda sehingga dapat mempengaruhi fisiologis (Mahendra, 2007). Domba jantan mempunyai temperamen yang lebih aktif dibandingkan dengan domba betina sehingga membutuhkan energi yang lebih tinggi. Kebutuhan energi yang tinggi menyebabkan domba jantan mengkonsumsi pakan yang lebih banyak dari pada domba betina yang akan berpengaruh pada kondisi fisiologi domba (Mardjiwo, 2001).

Suhu rektal merupakan salah satu indikator untuk mengetahui suhu internal tubuh hewan yang cukup akurat. Menurut Aleksiev (2008) dalam penelitiannya menyatakan bahwa terdapat perbedaan suhu tubuh hewan pada pagi dan siang hari, hal ini dikarenakan suhu lingkungan mempunyai pengaruh terhadap perubahan suhu rektal.

Respirasi juga merupakan indikator untuk mengetahui kondisi internal tubuh yang mana hewan akan mengeluarkan panas

melalui respirasi. Peningkatan aktivitas pernafasan sebagai akibat peningkatan suhu lingkungan merupakan suatu upaya untuk memelihara suhu badan pada tingkat yang normal, jika berada pada suhu lingkungan yang tinggi misalnya pada daerah tropis (Naskar *et al.*, 2012). Hal ini dilakukan untuk menyeimbangkan suhu tubuh dengan suhu lingkungan.

Denyut jantung juga merupakan indikator yang penting dalam menentukan status kesehatan ternak. Denyut jantung akan meningkat ketika suhu lingkungan meningkat, peningkatan denyut jantung mengindikasikan bahwa ternak tersebut mengalami cekaman panas (Marai *et al.*, 2007).

Perbedaan suhu lingkungan di suatu tempat menyebabkan perbedaan suhu tubuh pada ternak. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk memperhatikan suhu optimal hewan yang ditempatkan pada daerah tertentu, agar tetap berjalan fungsi pertumbuhan maupun produktivitasnya (Awabien, 2007). Suhu optimal pada domba berkisar antara 20°C-24°C, kisaran ini merupakan suhu nyaman agar dapat menjalankan fungsi tubuh secara optimal (Sano dan Terashima, 2001, *cit.* Arifin *et al.*, 2009).

Gambaran fisiologis meliputi suhu rektal, respirasi, dan denyut jantung. Pengukuran suhu rektal, respirasi dan denyut jantung mempunyai tujuan untuk mengetahui gambaran fisiologis. Suhu rektal, respirasi dan denyut jantung yang normal adalah acuan untuk menentukan status kesehatan ternak tersebut.

Kabupaten Kupang merupakan daerah semi arid yang memiliki suhu lingkungan yang cukup tinggi dengan curah hujan yang rendah khususnya di Desa Oesao (BPS, 2016). Berdasarkan alur pemikiran diatas dan melihat belum adanya data fisiologis domba di Kabupaten Kupang, peneliti ingin mengetahui gambaran fisiologis ternak domba yang dipelihara di desa Oesao, Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 12 hari pada tanggal 12 - 24 September 2016, bertempat di 3 peternakan rumahan di Desa Oesao Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang.

Pengukuran Suhu Lingkungan

Suhu lingkungan diukur dengan cara membaca langsung termohigrometer yang ditempatkan di lokasi penelitian.

Pengukuran Suhu Rektal

Pengukuran temperatur tubuh pada domba dapat dilakukan dengan memasukan termometer ke *rectum* domba selama 1 menit. Nilai yang tertera pada termometer setelah waktu tersebut merupakan gambaran temperatur tubuh ternak tersebut (Suprayogi, 2013).

Pengukuran Frekuensi Denyut Jantung

Frekuensi denyut jantung pada domba dapat diamati secara auskultasi dengan menggunakan stetoskop. Alat ini diletakkan pada posisi depan dada sebelah kiri atau persis di daerah persendian lipat kaki depan kiri bagian atas. Hal ini dapat dilakukan dengan mudah dan langsung dapat dipantau suara denyutan yang terdengar pada stetoskop seperti "Luup Deep Luup Deep" beberapa kali secara teratur yang dilakukan selama 1 menit. Jumlah denyutan dalam 1 menit merupakan gambaran frekuensi detak jantung ternak tersebut (Suprayogi, 2013).

Perhitungan Frekuensi Pernapasan

Penentuan frekuensi pernapasan pada domba dihitung dengan mengamati gerakan dinding thoraks dan abdominal. Jumlah respirasi dalam 1 menit merupakan gambaran frekuensi pernapasan ternak tersebut (Suprayogi, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu rektal DEG di desa Oesao

Pengukuran suhu rektal DEG di desa Oesao dilakukan selama 12 hari dalam dua kali waktu pengukuran yaitu pada pagi hari pukul 06.00-08.00 WITA dan pada sore hari pukul 15.00-17.00 WITA. Berdasarkan hasil pengukuran, suhu rektal domba di desa Oesao berada dalam kisaran normal yaitu 38,7°C-40°C dengan rata-rata suhu rektal domba yang berumur <1 tahun adalah 39,1°C dan domba yang berumur >1 tahun adalah 39,7°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jackson dan Cockroft (2002), bahwa suhu rektal domba di daerah tropis berada pada kisaran 38,5°C-40°C. Rataan pengukuran suhu rektal DEG di desa Oesao dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Tabel Rataan suhu rektal DEG dengan umur < 1 tahun di desa Oesao

Waktu Pengukuran	Suhu rektal (°C)	
	Jantan	Betina
Pagi	39,2	39,0
Sore	39,3	39,1

Tabel Rataan suhu rektal DEG dengan umur > 1 tahun di desa Oesao

Waktu Pengukuran	Suhu rektal (°C)	
	Jantan	Betina
Pagi	39,8	39,6
Sore	39,9	39,8

Berdasarkan umur, terdapat perbedaan suhu rektal domba dewasa dengan suhu rektal domba muda. Hal ini disebabkan ruminansia dengan umur yang lebih tua cenderung mengkonsumsi pakan lebih banyak dibandingkan dengan ternak yang lebih muda (Kartadisastra, 1997). Konsumsi pakan yang tinggi menyebabkan tingginya metabolisme yang akan berpengaruh pada tingginya suhu rektal domba (Marai *et al.*, 2001 *cit.* Marai *et al.*, 2007).

Berdasarkan jenis kelamin, terdapat perbedaan suhu rektal domba jantan dengan domba betina. Adanya perbedaan tersebut disebabkan oleh temperamen domba jantan

yang lebih aktif dibandingkan dengan domba betina sehingga membutuhkan energi yang lebih tinggi. Kebutuhan energi yang tinggi menyebabkan domba jantan mengkonsumsi pakan yang lebih banyak dari pada domba betina (Mardjiwo, 2001). Konsumsi pakan yang tinggi menyebabkan tingginya metabolisme yang akan berpengaruh pada tingginya suhu rektal domba (Marai *et al.*, 2001 *cit.* Marai *et al.*, 2007).

Berdasarkan waktu pengukuran, terdapat perbedaan suhu rektal domba pada sore hari dengan suhu rektal domba pada pagi hari. Faktor lingkungan dapat memberikan pengaruh melalui paparan sinar matahari yang berpengaruh langsung terhadap fisiologis domba. Suhu udara merupakan elemen iklim yang besar pengaruhnya terhadap kondisi ternak terutama untuk mencapai produktivitas yang tinggi. Peningkatan suhu lingkungan dapat berpengaruh langsung terhadap peningkatan suhu tubuh domba (Marai *et al.*, 2007). Suhu lingkungan, umur, jenis kelamin, aktivitas, pakan, minuman, dan pencernaan adalah faktor-faktor yang mempengaruhi suhu tubuh.

Frekuensi respirasi DEG di desa Oesao

Pengukuran frekuensi respirasi DEG di desa Oesao dilakukan selama 12 hari dalam dua kali waktu pengukuran yaitu pada pagi hari pukul 06.00-08.00 WITA dan pada sore hari pukul 15.00-17.00 WITA. Berdasarkan hasil pengukuran, frekuensi respirasi domba di desa Oesao berada diatas kisaran normal yaitu 28-44 kali/menit dengan rata-rata domba yang berumur <1 tahun adalah 38 kali/menit dan domba yang brumur >1 tahun adalah 35 kali/menit. Frekuensi respirasi normal domba di daerah tropis berada pada kisaran 20-30 kali/menit (Jackson dan Cockroft, 2002). Rataan frekuensi respirasi DEG di desa Oesao dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel Rataan respirasi DEG dengan umur < 1 tahun di desa Oesao

Waktu pengukuran	Respirasi (x/menit)	
	Jantan	Betina
Pagi	38	36
Sore	39	36

Tabel Rataan respirasi DEG dengan umur > 1 tahun di desa Oesao

Waktu pengukuran	Respirasi (x/menit)	
	Jantan	Betina
Pagi	35	33
Sore	36	35

Frekuensi respirasi yang tinggi ini disebabkan hewan menerima beban panas yang besar akibat peningkatan suhu lingkungan dan aktivitas metabolisme. Peningkatan suhu lingkungan dapat menyebabkan peningkatan suhu tubuh domba sehingga menyebabkan domba mengalami cekaman panas (Awabien, 2007). Faktor lingkungan dapat memberikan pengaruh melalui paparan sinar matahari yang berpengaruh langsung terhadap fisiologis domba. Suhu udara merupakan elemen iklim yang besar pengaruhnya terhadap kondisi ternak terutama untuk mencapai produktivitas yang tinggi. Peningkatan suhu lingkungan dapat berpengaruh langsung terhadap peningkatan suhu tubuh domba (Marai *et al.*, 2007). Ternak yang berada dalam cekaman panas akan berusaha mengeluarkan panas dalam tubuh melalui respirasi (Yousef, 1985 *cit.* Silanikove, 2000). Untuk memelihara suhu badan pada tingkat yang normal (Naskar *et al.*, 2012), *panting* dan berkeringat adalah mekanisme pengaturan panas yang baik (Anderson, 1989 *cit.* Srikandakumar *et al.*, 2003). Sistem pengeluaran panas melalui keringat bervariasi antar spesies dan secara umum kurang efektif pada hewan domestik. Mekanisme pengeluaran panas yang paling efektif adalah melalui radiasi, konduksi, konveksi dan evaporasi karena 75% panas tubuh akan hilang (Reece, 2015). Radiasi adalah perpindahan panas tanpa melalui

perantara, konduksi adalah perpindahan panas tubuh hewan yang melakukan kontak dengan benda, konduksi adalah perpindahan panas tubuh hewan melalui tiupan angin dan evaporasi adalah perpindahan panas dalam bentuk cairan (Sonjaya, 2012).

Berdasarkan umur, terdapat perbedaan frekuensi respirasi domba muda dengan domba dewasa. Perbedaan frekuensi respirasi terjadi karena daya tahan domba muda terhadap panas lingkungan lebih rendah dibandingkan dengan domba dewasa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bluett *et al.* (2001) *cit.* Marai *et al.* (2007), bahwa di musim panas tingkat respirasi lebih tinggi pada anak-anak domba. Contohnya domba muda memperlihatkan *panting* terlebih dahulu sewaktu dilepas di lapangan. Semakin cepat hewan memperlihatkan *panting* maka semakin kurang daya tahan terhadap panas.

Berdasarkan jenis kelamin, terdapat perbedaan frekuensi respirasi domba jantan dengan domba betina. Hal tersebut sejalan dengan peningkatan suhu tubuh domba jantan yang menyebabkan peningkatan frekuensi respirasi (Mardjiwo, 2001). Peningkatan aktivitas pernafasan merupakan suatu upaya untuk memelihara suhu badan pada kisaran normal (Naskar *et al.* 2012)

Berdasarkan waktu pengukuran, terdapat perbedaan frekuensi respirasi domba pada sore hari lebih dengan frekuensi respirasi domba pada pagi hari yang sejalan dengan meningkatnya suhu lingkungan pada sore hari (Marai *et al.*, 2007). Peningkatan suhu lingkungan dapat menyebabkan peningkatan suhu tubuh domba sehingga menyebabkan domba mengalami cekaman panas (Awabien, 2007). Ternak yang berada dalam cekaman panas akan berusaha mengeluarkan panas dalam tubuh melalui respirasi (Yousef, 1985 *cit.* Silanikove, 2000). Frekuensi respirasi dapat dipengaruhi oleh ukuran tubuh, umur, jenis kelamin, aktivitas, pakan, kegelisahan, suhu lingkungan, adanya gangguan pada saluran pencernaan, kondisi kesehatan hewan, dan posisi hewan.

Frkuensi denyut jantung DEG di desa Oesao

Pengukuran frekuensi denyut jantung DEG di desa Oesao dilakukan selama 12 hari dalam dua kali waktu pengukuran yaitu pada pagi hari pukul 06.00-08.00 WITA dan pada sore hari pukul 15.00-17.00 WITA. Berdasarkan hasil pengukuran frekuensi denyut jantung domba di desa Oesao berada dalam kisaran normal yaitu 72-88 kali/menit dengan rata-rata domba yang berumur <1 tahun adalah 81 kali/menit dan domba yang berumur >1 tahun adalah 81 kali/menit. Menurut Jackson dan Cockroft (2002), frekuensi denyut jantung domba di daerah tropis berada pada kisaran 70-90 x/menit. Rataan denyut jantung DEG di desa Oesao dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

Tabel Rataan denyut jantung DEG dengan umur < 1 tahun di desa Oesao

Waktu pengukuran	Denyut Jantung	
	Jantan	Betina
Pagi	81	80
Sore	82	81

Tabel Rataan denyut jantung DEG dengan umur > 1 tahun di Desa Oesao

Waktu pengukuran	Denyut Jantung	
	Jantan	Betina
Pagi	80	78
Sore	82	80

Berdasarkan umur, terdapat perbedaan denyut jantung domba muda dengan domba dewasa. Hal ini sejalan dengan peningkatan suhu tubuh domba yang akan menyebabkan terjadinya peningkatan frekuensi denyut jantung. Peningkatan suhu tubuh akan merangsang termoreseptor (kulit) mengirim impuls syaraf untuk merangsang hipotalamus anterior sebagai pusat termoregulasi yang berfungsi untuk menurunkan panas. Impuls syaraf dari hipotalamus anterior akan menyebabkan dilatasi pembuluh darah di kulit. Dilatasi

pembuluh darah akan menyebabkan terjadinya peningkatan volume darah, sehingga panas yang diedarkan oleh darah akan menuju ke kulit dan keluar ke lingkungan melalui proses radiasi dan evaporasi bersamaan dengan peningkatan frekuensi denyut jantung yang diakibatkan oleh peningkatan volume darah (Sonjaya, 2012).

Berdasarkan jenis kelamin dan waktu pengukuran, terdapat perbedaan denyut jantung domba jantan dengan domba betina. Denyut jantung domba jantan berkorelasi positif dengan suhu rektal dan respirasi domba jantan. Suhu rektal yang tinggi akan berpengaruh pada peningkatan denyut jantung. Peningkatan suhu tubuh akan merangsang termoreseptor (kulit) mengirim impuls syaraf untuk merangsang hipotalamus anterior sebagai pusat termoregulasi yang berfungsi untuk menurunkan panas. Impuls syaraf dari hipotalamus anterior akan menyebabkan dilatasi pembuluh darah di kulit. Dilatasi pembuluh darah akan menyebabkan terjadinya peningkatan volume darah, sehingga panas yang diedarkan oleh darah akan menuju ke kulit dan berpindah ke lingkungan melalui proses radiasi dan evaporasi bersamaan dengan peningkatan frekuensi denyut jantung yang diakibatkan oleh peningkatan volume darah (Sonjaya, 2012). Umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, aktivitas, pakan dan suhu lingkungan adalah faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi denyut jantung.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Adanya perbedaan rata-rata data fisiologis antara domba jantan dan domba betina di Desa Oesao.
2. Adanya perbedaan rata-rata data fisiologis antara domba muda dan domba dewasa di Desa Oesao.
3. Adanya pengaruh suhu lingkungan terhadap data fisiologis domba di Desa Oesao.

DAFTAR PUSTAKA

- Aleksiev, Y. 2008. Effect of Shearing on Some Physiological Responses In Lactating Ewes Kept Indoor. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 14(4) :417-423
- Anderson, B.E. 1989. Temperature Regulation and Environmental Physiology. In: Swenson, M.J. (Ed.), *Dukes' Physiology of Domestic Animals*, 10th ed. Cornell University Press, Ithaca, NY, pp. 719-727. Cit Srikandakumar A., Johnson, E. H. dan Mahgoub O. 2003. Effect Of Heat Stress on Respiratory Rate, Rectal Temperature and Blood Chemistry in Omani and Australian Merino Sheep. *Small Ruminant Research* 49: 193-198
- Awabien, R.L. 2007. Respon Fisiologis Domba Yang Diberi Minyak Ikan Dalam Bentuk Sabun Kalsium. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang. 2016
- Bluett, S.J., Hodgson, J., Kemp, P.D., Barry, T.N., 2001. Performance of Lambs and the Incidence of Staggers and Heat Stress on Two Perennial Ryegrass (*Lolium perenne*) Cultivars Using a Leader-Follower Rotational Grazing Management System. *J. Agric. Sci.* 136 (1): 99-110. Cit Marai, I.F.M., Darawany, A.A.E., Fadiel, A. dan Hafez M.A.M.A. 2007. Physiological Traits as Affected by Heat Stress in Sheep. *Small Ruminant Research* 71: 1-12
- Diwyanto, K. 1982. Pengamatan Fenotip Domba Priangan Serta Hubungan Antara Beberapa Ukuran Tubuh Dengan Bobot Badan. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor, cit. Diyono, R. 2007 Identifikasi Keragaman Gen

- Calpastatin* Domba Lokal (*Ovis aries*) Dengan Metode Pcr-Rflp Dan Hubungannya Dengan Bobot Badan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Frandsen, R.D. 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Gajah Mada University Press. Yogyakarta, cit. Awabien, R.L. 2007, Respon Fisiologis Domba Yang Diberi Minyak Ikan Dalam Bentuk Sabun Kalsium. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Jackson, P.G., Cockroft, P.D., 2002. Clinical Examination of Farm Animals. Universitas of Cambridge, UK.
- Johnston, R.G. 1983. *Introduction to Sheep Farming*. Granada Publishing Ltd. London, cit. Awabien, R.L. 2007, Respon Fisiologis Domba Yang Diberi Minyak Ikan Dalam Bentuk Sabun Kalsium. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Klein, B.G. 2013. *Veterinary Physiology. Cunningham Textbook 5th*. Elsevier Saunders. St. Louis, Missouri.
- Mahendra, D. 2007. Pengaruh Penggunaan Jerami Bawang Merah (*Allium ascalonucum*) Sebagai Pakan Suplemen Dalam Ransum Terhadap Performa Domba Lokal. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Marai, I.F.M., Darawany, A.A.E., Fadiel, A. dan Hafez M.A.M.A., 2007. Physiological Traits as Affected by Heat Stress in Sheep. *Small Ruminant Research* 71: 1–12
- Marai, I.F.M., Ayyat, M.S., Abd El-Monem, U.M., 2001. Growth performance and reproductive traits at first parity of New Zealand White Female Rabbits as Affected by Heat Stress and Its Alleviation, Under Egyptian Conditions. *Trop. Anim. Health Prod.* 33, 457–462. Cit Marai, I.F.M., Darawany, A.A.E., Fadiel, A. dan Hafez M.A.M.A. 2007. Physiological Traits as Affected by Heat Stress in Sheep. *Small Ruminant Research* 71: 1–12
- Mardjiwo. 2001. Pengaruh Tipe Kelahiran dan Jenis Kelamin Terhadap Pertambahan Berat Badan dan Efisiensi pada Pemeliharaan Anak Domba Lepas Sapih Selama Tiga Bulan. *Bionatura* 3(3).
- Naskar, S., Gowane, G.R., Chopra, A., Paswan, C. And Prince, L.L.L., 2012. *Genetic Adaptability of Livestock To Environmental Stresses*. Springer-Verlag Berlin. India
- Reece, W.O. 2015. Thermoregulation in Dukes' Physiology of Domestic Animals. 13th. ed Book. Wiley Blackwell, Chapter 41:458
- Sano, H. and Terashima, Y. 2001. Effect of Dietary Protein Level and Cold Exposure on Tissue Responsiveness and Sensitivity to Insulin in Sheep. *J. Anim. Physiol.* 85: 349–355, cit. Arifin, M., Kusuma, I.M. dan Sunarso. 2009, Konstruksi VFA Rumen pada Domba Ekor Tipis Jantan yang Mendapatkan Suhu Lingkungan dan Aras Pemberian Pakan yang Berbeda. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Semarang
- Sayekti, I., Purbowati, E., dan Rianto, E., 2015. Pemanfaatan Protein Pakan pada Domba Lokal Jantan yang Mendapat Pakan pada Siang dan Malam Hari. *Animal Agriculture Journal*. 4(1): 22-27.
- Sonjaya. 2012. *Dasar Fisiologi Ternak*. PT Penerbit IPB Press, Bogor.
- Sudarmono, A.S., dan Bambang Sugeng. 2008. *Beternak Domba*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya, Jakarta
- Suprayogi, 2013. *Pengelolaan Kesehatan Hewan dan Lingkungan Penunjang Praktis di Lapangan*. PT Penerbit IPB Press, Bogor. Hal 14-15

- Yousef, M.K. (Ed.), 1985. Stress Physiology in Livestock. Basic Principles, Vol. 1. CRC Press, Boca Raton, FL. Cit Nissim Silanikove. 2008. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science* 67: 1–18