

## GAMBARAN FISILOGIS PEDET SAPI BELGIAN BLUE HASIL TRANSFER EMBRIO

<sup>1</sup>Annisa Putri Cahyani, dan <sup>2</sup>Dias Aprita Dewi

<sup>12</sup>Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang, Jl. Magelang-Kopeng KM.7 Tegalrejo Magelang, Jawa Tengah, 56101, Indonesia

<sup>2</sup>E-mail: [diasaprita@gmail.com](mailto:diasaprita@gmail.com)

Diterima : 26 Mei 2023

Disetujui : 11 Juni 2023

### ABSTRAK

Sapi Belgian Blue dikenal memiliki otot yang padat dan kualitas karkas yang baik dengan karakteristik persentase karkas yang sangat tinggi, daging empuk dan rendah lemak. Kendala dalam pemeliharaan sapi Belgian Blue ini belum banyak dijelaskan, sehingga karakteristik fenotip yang unggul dari sapi Belgian Blue di Indonesia belum banyak diketahui, karena performa seekor ternak merupakan hasil pengaruh faktor genetik yang erat kaitannya dengan faktor lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil status gambaran fisiologis pedet sapi Belgian Blue hasil transfer embrio. Pemeriksaan gambaran fisiologis meliputi suhu tubuh, respirasi, dan degup jantung. Penelitian ini menggunakan 1 ekor pedet sapi Belgian Blue hasil transfer embrio dari umur satu hingga tiga bulan. Pengukuran status praesen dilakukan pada pagi dan sore hari. Hasil penelitian status praesen pedet sapi Belgian Blue hasil transfer embrio di Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang adalah rata-rata suhu tubuh pedet bulan ke satu  $39,60 \pm 0,050^{\circ}\text{C}$ , bulan ke dua  $39,40 \pm 0,150^{\circ}\text{C}$ , dan bulan ketiga  $39,40 \pm 0,100^{\circ}\text{C}$ . Rata-rata frekuensi respirasi pedet pada bulan ke satu  $67,60 \pm 3,13$  kali/menit, bulan ke dua  $71,90 \pm 0,77$  kali/menit, dan pada bulan ketiga  $61,50 \pm 3,15$  kali/menit. Rata-rata frekuensi degup jantung pedet umur satu bulan  $71,70 \pm 0,10$  kali/menit, umur dua bulan  $83,00 \pm 1,11$  kali/menit, umur tiga bulan  $72,00 \pm 1,05$  kali/menit. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yakni pada pemeriksaan suhu tubuh adalah  $39,40 \pm 0,140^{\circ}\text{C}$ ; frekuensi respirasi adalah  $67,00 \pm 4,98$  kali/menit dan frekuensi degup jantung  $75,60 \pm 5,33$  kali/menit. Status praesen ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pada pemeriksaan kesehatan pedet sapi Belgian Blue hasil embrio transfer di Indonesia.

**Kata kunci:** Sapi, Belgian Blue, Pedet, Status Praesen

### ABSTRACT

*Belgian Blue cattle are known to have tight muscle and good carcass quality with the characteristics of a very high carcass percentage, tender meat and low fat. Constraints in the maintenance of Belgian Blue cattle have not been widely explained, so that the unique phenotypic characteristics of Belgian Blue cattle in Indonesia are not widely known, because the performance of an animal is the result of the influence of genetic factors which are closely related to environmental factors. This study aims to determine the profile status of Belgian Blue calves from embryo transfer. Precedent*

*status examination includes body temperature, respiration, and heart rate. This study used 1 Belgian Blue calf from embryo transfer from one to three months of age. Precedent status measurements were carried out in the morning and evening. The results of the study on the pre-ceeded status of Belgian Blue calves from embryo transfer at the Agricultural Development Polytechnic of Yogyakarta Magelang were the average calf body temperature in the first month  $39.60 \pm 0.050C$ , the second month  $39.40 \pm 0.150C$ , and the third month  $39.40 \pm 0.100 C$ . The average calf respiration frequency in the first month was  $67.60 \pm 3.13$  times/minute, the second month  $71.90 \pm 0.77$  times/minute, and in the third month  $61.50 \pm 3.15$  times/minute. The average heart rate for calves aged one month was  $71.70 \pm 0.10$  beats/minute, two months old was  $83.00 \pm 1.11$  beats/minute, three months old was  $72.00 \pm 1.05$  times/minute. The conclusions obtained from this study were that on examination the body temperature was  $39.40 \pm 0.140C$ ; respiration frequency was  $67.00 \pm 4.98$  times/minute and heart rate was  $75.60 \pm 5.33$  times/minute. It is hoped that this preset status can be used as a reference for the health examination of Belgian Blue calves resulting from embryo transfer in Indonesia.the health examination of Belgian Blue calves resulting from embryo transfer in Indonesia.*

**Kata kunci:** Cattle, Belgian Blue, Calf, Praesen status

## PENDAHULUAN

Kebutuhan daging dalam negeri meningkat seiring dengan meningkatnya populasi masyarakat Indonesia. Berbagai usaha dilakukan pemerintah untuk meningkatkan pemenuhan kebutuhan protein hewani terutama daging sapi yang selama ini sebagian masih diimport. Selain dengan program percepatan peningkatan populasi ternak, pemenuhan kebutuhan daging sapi juga dilakukan dengan introduksi jenis sapi baru yang memiliki persentase karkas yang tinggi, yaitu sapi Belgian Blue (Cousse et al., 2014; Djebala et al., 2019; Solé et al., 2017). Kementerian Pertanian melalui Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2018) melakukan kebijakan dengan mengembangkan sapi Belgian Blue dengan target lahir 1.000 ekor dari hasil penerapan teknik inseminasi buatan dan transfer embrio.

Sapi Belgian Blue merupakan salah satu jenis sapi potong yang memiliki warna kulit putih kebiruan hasil persilangan antara sapi Shorthorn atau Durham dengan sapi lokal Belgia ((Coopman, 2008), 2008). Sapi Belgian

Blue mempunyai keistimewaan perototan yang sangat berkembang yang disebabkan oleh mutasi gen myostatin atau dikenal dengan double muscle yakni muscular hypertrophy atau pembesaran sel-sel otot. Mutase gen myostatin juga mengakibatkan rendahnya kandungan lemak serta tinggi kandungan protein dari otot sapi Belgian Blue (Fiems, 2012). Penelitian tentang gambaran fisiologis sapi Belgian Blue di Indonesia ini belum banyak diketahui atau belum banyak diteliti sehingga fenotip yang baik pada sapi Belgian Blue hasil transfer embrio di Indonesia belum dapat diketahui secara jelas, karena performa seekor ternak merupakan hasil dari pengaruh faktor genetik dan lingkungan (Collier et al., 2006).

Iklim merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh langsung pada ternak. Sapi Belgian Blue berasal dari daerah beriklim sub tropis. Kondisi ternak yang hidup didaerah yang beriklim sub tropis akan berbeda dengan ternak yang hidup di daerah tropis, dimana hal ini terjadi karena perbedaan suhu lingkungan. Oleh sebab itu dibutuhkan profil gambaran fisiologis pedet Belgian Blue didaerah tropis (Atashi et al., 2022;

Druet et al., 2014; Gloria et al., 2021; Tuska et al., 2021).

## **MATERI DAN METODE**

### **Pemeriksaan Umum**

Pemeriksaan kondisi umum yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pemeriksaan *posture*, pengamatan tingkah laku, dan kondisi fisik. Pemeriksaan kondisi umum ini digunakan untuk mengidentifikasi adanya kelainan yang terjadi pada ternak (Jackson & Cockcroft, 2002) sehingga sampel yang digunakan dalam keadaan sehat. Materi yang digunakan dalam penelitian ini berupa 1 ekor sapi Belgian Blue hasil embrio transfer. Peralatan yang digunakan diantaranya thermometer klinis untuk mengukur suhu tubuh, handy counter untuk menghitung frekuensi respirasi dan degup jantung, serta stopwatch yang digunakan sebagai alat penghitung waktu selama proses pengukuran. Parameter yang diukur meliputi suhu tubuh, frekuensi nafas, dan degup jantung (Coenen et al., 2022; Fiems et al., 2015; Fiems & Ampe, 2014; Guyot et al., 2017).

### **Pemeriksaan Suhu Tubuh**

Suhu tubuh bagian dalam tubuh hewan dapat diukur dengan menggunakan termometer digital yang dimasukkan kedalam rektum selama kurang lebih 1 menit. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali setiap waktu pengambilan sampel, kemudian nilai dari hasil tiga kali pengukuran dirata-ratakan (Sari et al., 2016).

### **Pemeriksaan Frekuensi Respirasi**

Penghitungan frekuensi respirasi pada sapi dapat dilakukan dengan melihat gerakan dinding toraks dan

abdominal serta dengan merasakan embusan nafas dari sapi (Dirksen et al., 1979). Penghitungan dilakukan selama 1 menit. Penghitungan frekuensi juga dilakukan dengan meletakkan punggung tangan didepan lubang hidung sapi selama 1 menit. Pemeriksaan dilakukan pada pagi hari pukul 06.00-08.00 WIB dan sore hari pukul 16.00-17.00 WIB. Penentuan frekuensi nafas diusahakan pada saat hewan dalam keadaan tenang. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali setiap waktu pengambilan sampel, kemudian nilai dari hasil tiga kali pengukuran dirata-ratakan.

### **Pemeriksaan Frekuensi Degup Jantung**

Penghitungan frekuensi degup jantung pada ruminansia besar (seperti sapi) dihitung dengan cara mendengarkan degup jantung di daerah dada menggunakan alat bantu auskultasi stetoskop yang diletakkan tepat di atas apeks jantung pada dinding dada sebelah kiri (Kelly, 1984). Pemeriksaan dilakukan selama satu menit dan diulang sebanyak tiga kali setiap waktu pengambilan data, kemudian nilai dari hasil tiga kali pengukuran dirata-rata.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pemeriksaan umum pedet sapi Belgian Blue yang digunakan dalam penelitian ini diamati dari postur, tingkah laku, dan kondisi fisik termasuk dalam keadaan sehat. Hasil penelitian suhu tubuh, frekuensi respirasi, dan frekuensi degup jantung yang dilaksanakan di Laboratorium Ternak Besar Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang, Kampus Magelang seperti disajikan pada Tabel 1.

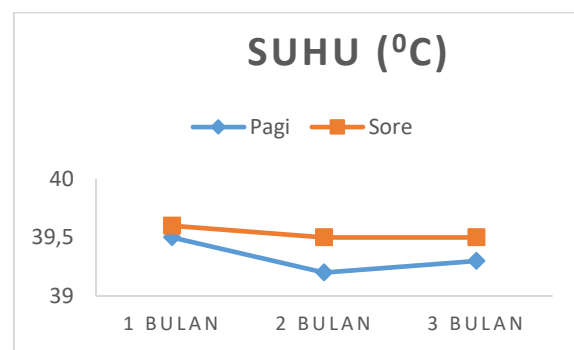
Tabel 1. Rataan Gambaran fisiologis Pedet Sapi Belgian Blue Hasil Transfer Embrio

Umur Pedet (Bulan ke-)	Waktu Pemeriksaan	Rataan ± SD Suhu Tubuh (°C)	Rataan ± SD Frekuensi Respirasi (kali/menit)	Rataan ± SD Frekuensi Degup Jantung (kali/menit)
1	Pagi	39,50±0,35	64,50±15,71	71,60±13,79
	Sore	39,60±0,26	70,70±13,15	71,80±14,00
2	Pagi	39,20±0,29	71,10±12,96	81,90±11,55
	Sore	39,50±0,24	72,70±9,92	84,10±11,74
3	Pagi	39,30±0,22	58,40±9,75	71,00±8,60
	Sore	39,50±0,42	64,60±14,23	73,10±9,70
Rataan		39,40±0,14	67,00±4,98	75,60±5,33

Sumber: Data Diolah 2022

Pengukuran suhu tubuh pedet dimaksudkan untuk mengetahui besaran panas yang terdapat dalam tubuh pedet. Suhu tubuh pedet pada bulan pertama hingga bulan ke 3 rata rata masih berkisar 39°C. Suhu tubuh rektal dapat dijadikan indikator dalam menentukan ada tidaknya cekaman panas pada ternak yang disebabkan oleh lingkungan, pada sapi suhu tubuh normal berkisar 38,2-39,10 °C (Schütz et al., 2009).

Rataan suhu tubuh tertinggi terletak pada sore hari (Gambar 1). Perubahan suhu tubuh ditentukan oleh dua hal, yaitu 1). Adanya ritme harian dimana suhu rektal akan rendah pada pagi hari dan tinggi pada senja sampai malam hari serta 2). Adanya variasi dalam suhu tubuh yang sejalan dengan suhu lingkungan dan level nutrisi yang diberikan. Termoregulasi pada hewan homeotermik (berdarah panas), suhu tubuh tidak bergantung pada suhu udara. Apabila suhu udara menurun maupun meningkat suhu tubuh akan tetap stabil. (Saleh, 2016). Suhu tubuh pedet sapi Belgian Blue yang diperoleh berada Kelly dalam kisaran 39,20-39,60°C. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan pada bangsa sapi lain seperti sapi perah 38,5-40°C (Bayer, 1984). Secara fisiologi, suhu tubuh akan meningkat hingga 1,5°C pada saat setelah makan, saat partus, terpapar suhu lingkungan yang tinggi, dan ketika hewan banyak beraktivitas fisik maupun fisiologis (Kelly, 1984).



Gambar 1. Grafik suhu tubuh pedet sapi Belgian Blue

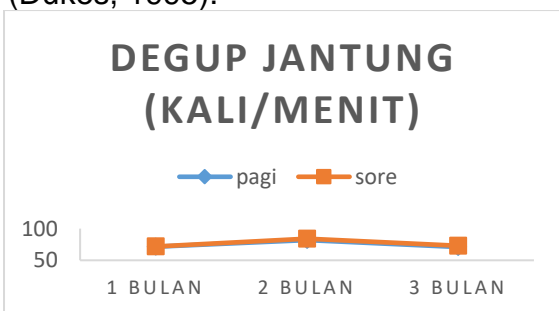
Rataan frekuensi respirasi pedet sapi Belgian blue umur satu, dua dan tiga bulan antara pagi, dan sore hari sebesar 67 kali/menit. Hal ini dapat oleh beberapa faktor, diantaranya adalah ukuran tubuh, umur, aktifitas fisik, kegelisahan, suhu lingkungan, kebuntingan, kondisi kesehatan hewan, dan posisi hewan (Kelly, 1984). Menurut (Agustin, 2010) Faktor lingkungan yang berpengaruh langsung pada ternak adalah suhu dan kelembaban kandang. Suhu kandang harian Indonesia umumnya tinggi yang berkisar antara 24- 35°C akan sangat mempengaruhi tingkat produktivitas sapi. Apabila suhu udara meningkat di atas suhu kritis yakni 41°C (Sokku, 2019), sapi akan mulai menderita cekaman panas, sehingga mekanisme termoregulasi mulai bekerja terutama dengan cara meningkatkan respirasi, detak jantung

dan penguapan air melalui kulit (Armstrong, 1977).

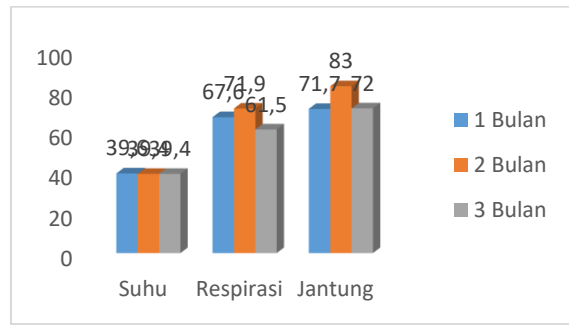


Gambar 2. Grafik frekuensi respirasi pedet sapi Belgian Blue

Frekuensi degup jantung pedet sapi Belgian blue umur satu, dua dan tiga bulan empat dan lima bulan tidak mengalami perubahan frekuensi degup jantung yang nyata antara pagi dengan siang hari, dan siang dengan sore hari. Rataan frekuensi degup jantung pedet Belgian blue usia satu bulan, dua bulan, dan tiga bulan pada pagi hari adalah masing-masing  $71,60 \pm 13,79$  kali/menit,  $81,90 \pm 11,55$  kali/menit dan  $71,00 \pm 8,60$  kali/menit. Sedangkan pada sore hari adalah masing-masing  $71,80 \pm 14,00$  kali/menit,  $84,10 \pm 11,76$  kali/menit, dan  $73,10 \pm 9,70$  kali/menit. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari *et al.*, 2016 yakni frekuensi degup jantung pedet sebesar  $86,11 \pm 4,87$  kali/menit. Frekuensi degup jantung tergantung dari status psikofisiologi dan aktifitas fisik, kondisi lingkungan. Kenaikan dan penurunan degup jantung ini dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, aktivitas, kondisi lingkungan dan suhu lingkungan (Dukes, 1995).



Gambar 3. Grafik Degup jantung pedet sapi Belgian Blue



Gambar 4. Rataan gambaran fisiologis pedet sapi Belgian Blue Hasil Embrio Transfer

Ket : Suhu tubuh ( $^{\circ}\text{C}$ ), frekuensi napas, dan frekuensi degup jantung dalam satu menit.

Suhu tubuh dan frekuensi pernafasan merupakan parameter dasar yang dipakai dalam menduga daya adaptasi ternak. Kenaikan frekuensi pernafasan dan suhu tubuh sebanding dengan *Heat Tolerance* (HTC). Nilai *Heat Temperature Coefficient* adalah ketahanan ternak terhadap panas pada lingkungan sekitar. Ternak yang terkena cekaman panas akan merefleksikan respon suhu tubuh dan frekuensi pernafasan (Montsma, 1984). Cekaman panas yang diakibatkan oleh temperatur lingkungan dapat menyebabkan frekuensi denyut jantung ternak akan meningkat. Hal ini berhubungan dengan peningkatan frekuensi respirasi yang menyebabkan meningkatnya aktifitas otot-otot respirasi, sehingga mempercepat pemompaan darah ke permukaan tubuh dan selanjutnya akan terjadi pelepasan panas tubuh. Mekanisme peningkatan denyut nadi yaitu terjadi peningkatan suhu darah yang secara langsung mempengaruhi jantung dan juga adanya pengaruh penurunan tekanan darah yang berasal dari vasodilatasi peripheral (Nikkhah *et al.*, 2008). Gambaran fisiologis pada setiap pedet berbeda-beda tergantung dari umur, aktivitas fisik, suhu lingkungan

pakan dan metabolisme didalam tubuh (Sari, 2016).

## KESIMPULAN

Suhu tubuh pedet sapi Belgian Blue hasil Embryo Transfer umur satu sampai tiga bulan adalah  $39,40 \pm 0,14$ °C, frekuensi nafas  $67,00 \pm 4,98$  kali/menit, dan frekuensi degup jantung  $75,60 \pm 5,33$  kali/menit.

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan gambaran fisiologis pedet sapi Belgian Blue untuk pemeriksaan kesehatan pedet sapi Belgian blue hasil embrio transfer dan perlu dilakukan penelitian gambaran fisiologis pedet sapi Belgian blue hasil embrio transfer di daerah lain sebagai pembandingan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada segenap pimpinan dan civitas akademika Polbangtan Yogyakarta Magelang (Polbangtan Yoma) yang telah mengizinkan dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F. (2010). Manfaat kromium organik dari fungi ganoderm alucidum dalam meningkatkan efisiensi metabolisme dan performa produksi ternak ruminansia. *Disertasi. Program Pascasarjana, Intitut Pertanian Bogor*.
- Atashi, H., Chen, Y., Wilmot, H., Vanderick, S., Hubin, X., & Gengler, N. (2022). Genome-wide association for milk urea concentration in Dual-Purpose Belgian Blue cows. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 139(6), 710–722. <https://doi.org/10.1111/jbg.12732>
- Coenen, M.-C., Gille, L., Eppe, J., Casalta, H., Bayrou, C., Dubreucq, P., Frisée, V., Moula, N., Evrard, J., Martinelle, L., Sartelet, A., Bossaert, P., & Djebala, S. (2022). Blood Inflammatory, Hydro-Electrolytes and Acid-Base Changes in Belgian Blue Cows Developing Parietal Fibrinous Peritonitis or Generalised Peritonitis after Caesarean Section. *Veterinary Sciences*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/vetsci9030134>
- Collier, R. J. , Dahl, G. E., & Vanbaale, M. J. (2006). Major advances associated with environmental effectson dairy cattle. *American J Dairy*, 89, 1244–1253.
- Coopman, F. (2008). *Morphometric assessments in the double-musled Belgian Blue beef breed*. Dissertation. Ghent University.
- Cousse, A., Abos, R., Sarre, C., Hubin, X., Boccart, C., Losson, B., Saegerman, C., Claerebout, E., Georges, M., & Buys, N. (2014). Phenotyping Belgian Blue cattle for their susceptibility to psoroptic mange. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 79(1), 121–125. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84964312914&partnerID=40&md5=405117036bd497c85b5a52b9a227f6a>
- Dirksen, G., Gruender, H. D., Grunert, E., Krause, D., & Stroeber, M. (1979). *Clinical Examination of Cattler*. Verlag Paul Parey. United Kingdom.
- Djebala, S., Moula, N., Bayrou, C., Sartelet, A., & Bossaert, P. (2019). Prophylactic antibiotic usage by Belgian veterinarians during elective caesarean section in Belgian blue cattle. *Preventive Veterinary*

- Medicine*, 172.  
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104785>
- Druet, T., Ahariz, N., Cambisano, N., Tamma, N., Michaux, C., Coppieters, W., Charlier, C., & Georges, M. (2014). Selection in action: Dissecting the molecular underpinnings of the increasing muscle mass of Belgian Blue Cattle. *BMC Genomics*, 15(1).  
<https://doi.org/10.1186/1471-2164-15-796>
- Dukes. (1995). *The Physiologis of domestic animal. A Division of Cornell*. University Press.
- Fiems, L. O. (2012). Double muscling in cattle: Genes, husbandry, carcasses and meat. *J. Anim Sci*, 2, 472–506.
- Fiems, L. O., & Ampe, B. (2014). Importance of dam BW change and calf birth weight in double-muscling Belgian Blue cattle and its relationship with parity and calving interval. *Animal*, 9(1), 94–103.  
<https://doi.org/10.1017/S1751731114001864>
- Fiems, L. O., De Boever, J. L., Ampe, B., Vanacker, J. M., De Campeneere, S., & Sonck, B. (2015). Effect of energy restriction and dietary protein level during the re-alimentation period on feed efficiency in double-muscling Belgian Blue cows. *Livestock Science*, 174, 46–52.  
<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2015.01.017>
- Gloria, A., Candeloro, L., Wegher, L., Robbe, D., Carluccio, A., & Contri, A. (2021). Environmental temperature and relative humidity differently affect the sperm characteristics in Brown Swiss and Belgian Blue bulls. *International Journal of Biometeorology*, 65(12), 2189–2199.  
<https://doi.org/10.1007/s00484-021-02184-z>
- Guyot, H., Martín-Tereso, J., Litjens, W., Brutsaert, B., Desmet, L., Cheleux, G., Dubreucq, P., & Rollin, F. (2017). Oral supplementation of organic trace minerals to double-muscling Belgian Blue dams in late gestation: Clinical and biochemical aspects. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 86(6), 361–371.  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85041961794&partnerID=40&md5=0c8b077e462e82357698705d036e10fc>
- Jackson, P. G. G., & Cockcroft, P. D. (2002). *Clinical Examination of Farm Animals*. Blackwell Science Ltd. UK.
- Kelly, W. R. (1984). *Veterinary clinical diagnosis*. Bailliere Tindall.
- Montsma, G. (1984). *Tropical Animation Production (climate and housing)*. Departement of Tropical Animal.
- Nikkhah, A., Furedi, C. J., Kennedy, A. D., Crow, G. H., & Plaizer, J. C. (2008). Effects of feed delivery time on feed intake, rumen fermentation, blood metabolites and productivity of lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 91, 1–12.
- Saleh, E. dan E. E. (2016). *Termoregulasi Ternak dan Ilmu Lingkungan Ternak*. Asa.
- Sari, W. P. R. S., Suartha, I. N., & Batan, I. W. (2016). Status Praesen Pedet Sapi Bali. *Buletin Veteriner Universitas Udayana*, 8(1), 36–43.
- Schütz, K. E., Rogers, A. R., Cox, N. I., & Tucker, C. B. (2009). Dairy cows prefer shade that offers greater protection against solar radiation in summer: Shade use, behaviour, and body temperature. *Applied Animal Behaviour Science*, 116(1), 28–34.

- Sokku, S. R. dan S. F. H. (2019). Deteksi Sapi Sehat Berdasarkan Suhu Tubuh Berbasis Sensor MLX90614 dan Mikrokontroler. In *Prosiding Seminar Nasional LP2M UNM* (pp. 613–617).
- Solé, M., Gori, A.-S., Faux, P., Bertrand, A., Farnir, F., Gautier, M., & Druet, T. (2017). Age-based partitioning of individual genomic inbreeding levels in Belgian Blue cattle. *Genetics Selection Evolution*, 49(1). <https://doi.org/10.1186/s12711-017-0370-x>
- Tuska, H. S. A., Residiwati, G., Verdru, K., Raes, A., Meesters, M., Six, R., Santoro, D., Budiono, Pascottini, O. B., Van Soom, A., & Opsomer, G. (2021). The impact of elective caesarean section on colostrum characteristics in double-musced Belgian Blue cows. *Theriogenology*, 167, 120–125. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.03.015>