

PENGARUH FISIOLOGIS SAPI PERAH PADA KONDISI LINGKUNGAN TERKONTROL

(*The Physiological Effects of Dairy Cows in a Controlled Environment*)

M. Rizki Amin Badali, Muhammad Rizal*, Muhammad Riyadhi, Ika Sumantri
Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

*corresponding author: mrizal@ulm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons fisiologis sapi peranakan FH yang dipelihara pada kondisi kandang mikroklimat terkontrol di daerah dataran rendah tropis. Delapan (8) ekor sapi peranakan FH diberikan dua (2) perlakuan dan 42 kali ulangan, yaitu pada kandang mikroklimat terkontrol. Sapi peranakan FH dikandangkan tidak menggunakan alat pendingin kandang *sprinkler* dan kipas (a), selanjutnya menggunakan alat pendingin kandang *sprinkler* dan kipas (b), masing-masing selama satu (1) minggu. Parameter yang diamati yaitu suhu kandang, suhu badan dan frekuensi respirasi pada pagi (06.00), siang (13.00), dan sore (17.00). Data dianalisis menggunakan uji statistik *sample T-test* dengan bantuan SPSS. Hasil analisis data didapat suhu kandang (a) dan (b) pagi masing-masing $26 \pm 0,81$: $25,25 \pm 0,95^{\circ}$ C secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Suhu kandang siang pada kandang (a) dan (b) masing-masing ($33,5 \pm 0,57$: $30,25 \pm 1,70^{\circ}$ C) secara statistik berbeda nyata ($P < 0,05$). Suhu kandang sore pada kandang (a) dan (b) masing-masing ($32 \pm 0,81$: $29,25 \pm 1,5$) secara statistik berbeda nyata ($P < 0,05$). Untuk respon fisiologis sapi peranakan FH, suhu tubuh pagi pada kandang (a) dan (b) masing-masing ($37,66 \pm 0,45$: $37,21 \pm 0,47^{\circ}$ C), siang ($38,15 \pm 0,50$: $37,39 \pm 0,73^{\circ}$ C), dan sore ($38,07 \pm 0,48$: $37,43 \pm 0,45^{\circ}$ C) secara statistik berbeda nyata ($P < 0,05$). Frekuensi respirasi pagi pada kandang (a) dan (b) masing-masing ($33,71 \pm 5,82$: $33,28 \pm 7,78$ kali/menit) secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Frekuensi respirasi siang pada kandang (a) dan (b) masing-masing ($57,96 \pm 13,31$: $43,75 \pm 14,07$ kali/menit), dan sore ($50,89 \pm 9,30$: $42,82 \pm 8,39$) secara statistik berbeda nyata ($P < 0,05$). Dari hasil penelitian maka kondisi kandang mikroklimat terkontrol berdampak terhadap respon fisiologis sapi peranakan FH di daerah dataran rendah tropis

Kata kunci: *Respon fisiologis, sapi peranakan FH, kandang mikroklimat.*

Abstract

This research aims to determine the physiological responses of FH crossbred dairy cows kept in a controlled microclimate barn in a tropical lowland area. Eight (8) FH crossbred cows were subjected to two (2) treatments with 42 repetitions each, which were housed in a controlled microclimate barn. The FH crossbred cows were housed without any cooling equipment, such as sprinklers and fans (a), and then with cooling equipment, including sprinklers and fans (b), each for one (1) week. The observed parameters were barn temperature, body temperature, and respiratory rate in the morning (06.00), afternoon (13.00), and evening (17.00). The data were analyzed using a statistical sample T-test with the help of SPSS. The results of the data analysis showed that the barn temperature in treatments (a) and (b) in the morning was 26 ± 0.81 and $25.25 \pm 0.95^{\circ}\text{C}$, respectively, and there was no significant difference statistically ($P > 0.05$). However, the barn temperature in the afternoon for treatments (a) and (b) was (33.5 ± 0.57 and $30.25 \pm 1.70^{\circ}\text{C}$), respectively, and there was a significant difference statistically ($P < 0.05$). Similarly, the barn temperature in the evening for treatments (a) and (b) was (32 ± 0.81 and $29.25 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$), respectively, and there was a significant difference statistically ($P < 0.05$). Regarding the physiological responses of FH crossbred cows, the body temperature in the morning for treatments (a) and (b) was (37.66 ± 0.45 and $37.21 \pm 0.47^{\circ}\text{C}$), respectively. The body temperature in the afternoon was (38.15 ± 0.50 and $37.39 \pm 0.73^{\circ}\text{C}$), respectively, and in the evening was (38.07 ± 0.48 and $37.43 \pm 0.45^{\circ}\text{C}$), respectively. There was a significant difference statistically

($P < 0.05$) in all three time periods. As for the respiratory rate, in the morning, there was no significant difference statistically ($P > 0.05$) between treatments (a) and (b), with rates of (33.71 ± 5.82 and 33.28 ± 7.78 breaths/minute), respectively. However, in the afternoon, the respiratory rate for treatments (a) and (b) was (57.96 ± 13.31 and 43.75 ± 14.07 breaths/minute), respectively, and in the evening, it was (50.89 ± 9.30 and 42.82 ± 8.39), respectively. There was a significant difference statistically ($P < 0.05$) for both afternoon and evening periods. Based on the research results, it can be concluded that the controlled microclimate barn conditions have an impact on the physiological responses of FH crossbred cows in the tropical lowland area.

Keywords: *Physiological responses, FH crossbred cows, microclimate barn*

1. PENDAHULUAN

Sebagian besar sapi perah yang ada di Indonesia adalah sapi bangsa FH, yang didatangkan dari negara-negara Eropa dan memiliki iklim sedang (temperate) dengan kisaran suhu termonetral rendah berkisar $13-18^{\circ}\text{C}$ (McDowell 1972). Sapi perah FH sangat peka terhadap perubahan iklim mikro terutama suhu dan kelembaban udara tinggi menyebabkan cekaman panas dan berakibat menurunnya produktivitas. Kisaran zona termonetral sapi perah berada pada suhu udara antara $13-25^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara antara 50-60% (McNeilly, 2001).

Di daerah tropis, daya tahan ternak terhadap panas merupakan salah satu faktor yang sangat penting agar ternak berproduksi optimal sesuai kemampuan genetik yang dimiliki. Ternak yang tidak tahan terhadap panas, produktivitasnya akan turun akibat dari menurunnya konsumsi pakan, sementara ternak yang tahan terhadap panas dapat mempertahankan suhu tubuhnya dalam kisaran yang normal tanpa mengalami perubahan status fisiologis (Tyler, 2006).

Sapi perah berusaha untuk menjaga keseimbangan termal dengan meningkatkan dispersi panas dan membatasi produksi panas, sehingga akan berdampak mengganggu beberapa karakteristik fisiologis dan produksi hewan. Efek stres panas pada sapi perah adalah penurunan asupan pakan, penurunan kesuburan, penurunan produksi susu, dan peningkatan risiko penyakit seperti mastitis, sementara status fisiologis terganggu melalui peningkatan laju pernapasan, suhu tubuh, dan berkeringat (Erickson, 2021).

Strategi mengurangi cekaman panas dapat dilakukan dengan perbaikan pakan, perbaikan konstruksi kandang, pemberian naungan pohon dan air minum (Wikifarmer, 2017).

Khususnya Indonesia perlakuan kombinasi pengkabutan dan kipas angin selama 10 menit dapat menurunkan temperatur lingkungan dalam kandang, serta temperatur rektal, dan laju respirasi ternak, namun menaikkan kelembaban dalam kandang (Palulungan *et al.*, 2013). Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis respons fisiologi sapi peranakan FH yang dipelihara pada kondisi kandang mikroklimat terkontrol di daerah dataran rendah tropis.

2. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Arutmin Indonesia Site Satu, Kabupaten Tanah Bumbu. Penelitian dilaksanakan dari bulan September sampai dengan Oktober tahun 2022.

Metode

Sebanyak delapan (8) ekor sapi perah jenis peranakan FH laktasi dipelihara di dalam kandang mikroklimat terkontrol. Perlakuan penelitian ada dua (2) yakni penelitian (T1), dimana sapi dipelihara pada kandang tanpa menggunakan alat pendingin kandang *sprinkler*

dan kipas dan penelitian (T2) sapi dipelihara pada kandang dengan menggunakan alat pendingin kandang *sprinkler* dan kipas masing-masing selama 1 minggu. Selanjutnya masing-masing perlakuan T1 dan T2 dilakukan dengan 42 kali ulangan.

Setiap hari (pagi pukul 06.00, siang pukul 13.00, dan sore pukul 17.00 waktu setempat) dilakukan pengukuran suhu kandang dan kondisi fisiologi sapi peranakan FH melalui pengukuran suhu rektal, suhu permukaan badan, suhu tubuh serta frekuensi respirasi.

Pengukuran suhu kandang

Pengukuran suhu kandang dilakukan dengan meletakkan *themohyrometer* digital di dalam kandang (Suherman dan Purwanto, 2015).

Pengukuran suhu rektal (Tr)

Pengukuran suhu rektal dilakukan menggunakan termometer rektal/klinis. Suhu rektal diukur dengan memasukkan termometer klinis ke dalam rektal sedalam ± 10 cm selama tiga menit. Pengukuran diulang sebanyak tiga kali (Suherman dan Purwanto, 2015).

Pengukuran suhu permukaan tubuh (Ts)

Suhu permukaan tubuh (Ts) diukur pada empat titik lokasi pengukuran yaitu punggung (A), dada (B), tungkai atas (C), dan tungkai bawah (D). Rataan suhu permukaan tubuh dihitung berdasarkan rumus McLean *et al.* (1983), yakni suhu permukaan tubuh = $0.25 (A + B) + 0.32 C + 0.18 D$.

Pengukuran suhu tubuh (Tb)

Suhu tubuh dihitung dari suhu permukaan badan (Ts) dan menjumlahkan dengan suhu rektal (Tr) (McLean *et al.*, 1983). Suhu tubuh (Tb) dihitung dengan rumus:

$$Tb = 0.86 Tr + 0.14 Ts$$

Tr = Suhu rektal

Ts = Suhu permukaan tubuh

Pengukuran frekuensi respirasi

Pengukuran respirasi dilakukan dengan meletakkan punggung tangan di dekat hidung sapi. Pengukuran dilakukan selama satu menit dan diulang sebanyak tiga kali (Udeh *et al.*, 2011)

Analisis data

Data suhu kandang dan kondisi fisiologi sapi peranakan FH yang diperoleh dianalisis menggunakan *Paired Sample T-test* dengan bantuan SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu kandang penelitian

Perubahan pada panas lingkungan sangat tergantung pada kondisi udara lingkungan yang meliputi suhu udara, radiasi matahari, kepadatan kandang dan karakteristik pelepasan panas metabolis tubuh ternak (Suherman dan Purwanto, 2013). Hasil pengamatan selama penelitian suhu kandang mikroklimat di daerah Kecamatan Satui berkisaran antara 26-33,5°C (Tabel 1).

Tabel 1. Suhu kandang selama penelitian.

Perlakuan	Suhu kandang (°C)		
	Pagi 06.00	Siang 13.00	Sore 17.00
T1	26 \pm 0,81	33,5 \pm 0,57 ^a	32 \pm 0,81 ^a
T2	25,25 \pm 0,95	30,25 \pm 1,70 ^b	29,25 \pm 1,5 ^b

Keterangan: ^{a,b} Superskrip dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu kandang T1 pagi pukul 06.00 yaitu sebesar $26,00 \pm 0,81^\circ \text{C}$ dan suhu kandang T2 sebesar $25,25 \pm 0,95^\circ \text{C}$ tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Suhu kandang siang pukul 13.00, T1 sebesar $33,50 \pm 0,57^\circ \text{C}$ nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan kandang T2 sebesar $30,25 \pm 1,70^\circ \text{C}$. Suhu kandang sore pukul 17.00, T1 sebesar $32,00 \pm 0,8^\circ \text{C}$ nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan kandang T2 sebesar $29,25 \pm 1,50^\circ \text{C}$.

Dari hasil penelitian yang dilakukan terlihat modifikasi kandang pada T2 memberikan pengaruh nyata dalam menurunkan suhu kandang pada siang dan sore hari. Pengurangan stres panas pada sapi perah dapat dilakukan dengan manajemen kandang melalui penyediaan tempat berteduh, pengaturan ventilasi kandang, pendinginan dengan air (penyiram) dan penyediaan air minum secara *ad libitum* (Wikifarmer, 2017).

Suhu kandang penelitian pada T1 dan T2 secara umum berpotensi memberikan pengaruh fisiologis. Hal ini sejalan dengan pendapat McNeilly (2001), dimana kisaran zona termonetral sapi perah berada pada suhu udara antara $13\text{--}25^\circ \text{C}$. Lebih jauh Erikson (2021) menyatakan terganggunya fisiologis ternak akan dimanifestasikan melalui peningkatan laju pernapasan, suhu tubuh, dan berkeringat. Stres panas berdampak negatif pada kesejahteraan sapi karena sapi cenderung lebih banyak berdiri, karena untuk meningkatkan luas permukaan tubuh guna membuang panas (Wikifarmer 2017).

Respon fisiologis sapi peranakan FH

Hasil penelitian pengukuran suhu tubuh sapi peranakan FH pada pagi pukul 06.00, 13.00 dan 17.00 kandang T1 masing-masing sebesar $37,66 \pm 0,45^\circ \text{C}$, $38,15 \pm 0,50^\circ \text{C}$, dan $38,07 \pm 0,48^\circ \text{C}$ lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan kandang T2 masing-masing sebesar $37,21 \pm 0,47^\circ \text{C}$, $37,39 \pm 0,73^\circ \text{C}$, dan $37,43 \pm 0,45^\circ \text{C}$ (Tabel 2). Sementara hasil pengukuran frekuensi respirasi pada pagi pukul 06.00 pada kandang T1 sebesar $33,71 \pm 5,82$ kali/menit tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan kandang T2 sebesar $33,28 \pm 7,78$ kali/menit, akan tetapi frekuensi respirasi sapi peranakan FH pada pukul 13.00 dan 17.00 kandang T1 masing-masing sebesar $57,96 \pm 12,31$ dan $50,89 \pm 9,30$ kali/menit lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan kandang T2 masing-masing sebesar $43,75 \pm 14,07$ dan $42,82 \pm 8,39$ kali/menit (Tabel 2).

Tabel 2. Respon fisiologi sapi peranakan FH.

Variabel	Perlakuan	Waktu pengukuran		
		Pagi 06.00	Siang 13.00	Sore 17.00
Suhu Tubuh ($^\circ \text{C}$)	T1	$37,66 \pm 0,45^a$	$38,15 \pm 0,50^a$	$38,07 \pm 0,48^a$
	T2	$37,21 \pm 0,47^b$	$37,39 \pm 0,73^b$	$37,43 \pm 0,45^b$
Frekuensi respirasi (kali/menit)	T1	$33,71 \pm 5,82$	$57,96 \pm 12,31^a$	$50,89 \pm 9,30^a$
	T2	$33,28 \pm 7,78$	$43,75 \pm 14,07^b$	$42,82 \pm 8,39^b$

Keterangan: ^a^b Superskrip dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata.

Suhu tubuh merupakan perwujudan dari suhu organ-organ didalam tubuh serta organ-organ diluar tubuh. Suhu didalam tubuh diwakili oleh suhu rektal dan suhu diluar tubuh diwakili oleh suhu permukaan tubuh (Suherman dan Purwanto, 2015). Dari hasil penelitian yang dilakukan, kandang T2 dapat menurunkan suhu tubuh dan frekuensi respirasi sapi peranakan FH, dimana kisaran nilai suhu tubuh tersebut antara $37,21 \pm 0,47^\circ \text{C}$ pada pagi hari dan $37,43 \pm 0,45^\circ \text{C}$ pada sore hari. Nilai ini masih tergolong normal, karena menurut Kelly (1984) kisaran suhu tubuh sapi antara $38,32\text{--}38,63^\circ \text{C}$ masih berada pada suhu normal dan pada suhu lingkungan yang nyaman (Kelly, 1984). Kisaran suhu tubuh yang normal ini tidak lepas dari kemampuan hewan untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan tempatnya hidup. Proses mempertahankan suhu tubuh dikenal dengan proses termoregulasi atau pengaturan panas. Proses ini terjadi bila sapi perah mulai merasa tidak nyaman, dimana

prinsipnya adalah keseimbangan panas antara produksi panas dan pelepasan panas (Yousef, 1985).

Kondisi fisiologi hewan dapat berubah jika keadaan lingkungan tempatnya hidup mengalami perubahan (Suherman dan Purwanto, 2015). Hal yang sama juga terjadi sapi perah subtropis yang dipelihara di daerah dataran rendah tropis. Sapi FH menunjukkan penampilan produksi terbaik apabila ditempatkan pada suhu lingkungan 18,3°C dengan kelembaban 55%. Jika melebihi suhu tersebut, ternak akan melakukan penyesuaian secara fisiologi dan secara tingkah laku (Yani dan Purwanto, 2006).

Frekuensi respirasi sapi peranakan FH penelitian berkisar antara $33,28 \pm 7,78$ kali/menit pada pagi hari dengan kandang T2 sampai dengan $57,96 \pm 12,31$ kali/menit pada siang hari di kandang T1. Frekuensi respirasi berkaitan erat dengan peningkatan suhu kandang, hal ini merupakan upaya tubuh dalam mempertahankan suhu tubuh agar tetap dalam kondisi normal. Beberapa indikator stres panas dapat dimanifestasikan melalui peningkatan suhu tubuh, menganga dengan mulut terbuka, pernapasan yang lebih cepat, berkeringat, meningkatnya waktu berdiri, dan perubahan konsistensi kotoran (Erickson, 2021).

Sapi peranakan FH penelitian dikategorikan tidak dalam kondisi stres, hal ini dikarenakan sapi peranakan FH penelitian masih berada dalam rentang batas sapi perah normal, yaitu frekuensi pernapasan berkisar antara 40-60 kali/menit, dengan suhu tubuh antara 38,61-39,17° C (The University of Minnesota Extension, 2020). Hasil berbeda dengan daerah dataran tinggi tropis di Indonesia ditunjukkan pada frekuensi respirasi sapi perah FH di Pangalengan memiliki kisaran 26,01-36,69 kali/menit (Rakhman, 2008), di Lembang adalah 28,73-40,77 kali/menit dan di Boyolali sebesar 25,12-28,52 kali/menit (Utomo, 2010). Sementara di BBPTU Baturraden frekuensi respirasi sapi perah FH sebesar 25,33-80,00 kali/menit (Sudrajad, 2012).

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kandang T2, dimana sapi dipelihara pada kandang dengan menggunakan alat pendingin kandang *sprinkler* dan kipas berpengaruh pada suhu kandang siang (13.00) dan sore (17.00). Dari pengukuran suhu tubuh sapi peranakan FH, kandang T2 dapat menurunkan suhu tubuh dibandingkan kandang T1. Untuk hasil pengukuran frekuensi respirasi pada pagi pukul 06.00 pada kandang T1 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan kandang T2, sedangkan pada pukul 13.00 dan 17.00 kandang T1 lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan kandang T2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberi dukungan:

1. Program *Matching Fund* Tahun 2022 Faperta ULM
2. PT Arutmin Indonesia Site Satui

DAFTAR PUSTAKA

- Erickson, T. 2021. Combating Heat Stress in Lactating Dairy Cows. <https://extension.sdstate.edu/combating-heat-stress-lactating-dairy-cows>, diakses tgl 27 Juli 2023.
- Kelly, W.R. 1984. *Veterinary Clinical Diagnosis*. Bailliere Tindall. London (UK).

- McDowell, R.E. 1972. *Improvement of Livestock Production in Warm Climate*. W.H. Freeman and Co. San Francisco.
- McLean, J.A., Downie, A.J., Jones, C.D.R., Strombough, D.P., and Glasbey, C.A. 1983. Thermal adjustments of stress (*Bos taurus*) to abrupt changes in environments temperature. *The Journal of Agricultural Science*, 100(2): 305-314.
- McNeilly, A.S. 2001. Lactational control of reproduction. *Reproduction, Fertility and Development* 13 (8): 583-590.
- Palulungan, J.A., Adiarto dan T. Hartatik. 2013. Pengaruh kombinasi pengkabutan dan kipas angin terhadap kondisi fisiologis sapi perah peranakan Friesian Holland. *Buletin Peternakan* 37 (3): 189-197.
- Rakman, A. 2008. Studi pengaruh unsur cuaca terhadap respon fisiologis dan produksi susu sapi perah PFH di Desa Cibodog dan Langensari, Lembang, Bandung Barat. Skripsi, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudrajad, P. 2012. *Pengaruh stress panas terhadap performa produksi susu sapi Fries Holland di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul Sapi Perah Baturaden*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor.
- South Dakota State University Extension. 2021. Combating Heat Stress in Lactating Dairy Cows. <https://extension.sdstate.edu/combating-heat-stress-lactating-dairy-cows>, diakses tanggal 27 Juli 2023
- Suherman, D. dan Purwanto, B.P. 2015. Respon fisiologis sapi perah dara *Fries Holland* yang diberi konsentrat dengan tingkat energi berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(1), 13-21.
- The University of Minnesota Extension. 2020. Heat stress in dairy cattle. <https://extension.umn.edu/dairy-milking-cows/heat-stress-dairy-cattle#holding-area-cooling-2190364>, diakses tgl 27 Juli 2023.
- Tyler, H.D. 2006. *Dairy Cattle Science*. Ed. 4th. Upper Saddle River. New Jersey.
- Udeh, I. Akporhwarho, P.O. and Onogbe, C.O. 2011. Phenotypic correlations among body measurements and physiological parameters in muturu and zebu cattle. *Journal of Agricultural and Biological Science*, 6(4): 1-4.
- Utumo, B. 2010. *Kajian termoregulasi sapi perah periode laktasi dengan induksi teknologi peningkatan kualitas pakan*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, 13-14 Agustus 2009, Bogor.
- Wikifarmer. 2017. How to reduce heat stress in dairy cattle. <https://wikifarmer.com/heat-stress-abatement-of-heat-stress-in-dairy-cattle/>, diakses tgl 27 Juli 2023.
- Yani, A. dan Purwanto, B.P. 2006. Pengaruh iklim mikro terhadap respon fisiologis sapi peranakan fries holland dan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitasnya. *Media Peternakan*, 29(1), 35-46.
- Yousef, M.K. 1985. *Thermoneutral Zone*. M.K. Yousef (Ed.): *Stress Physiology of Livestock*. Vol 2, Ed.2, Boca Raton. Florida.