

Korelasi Status Fisiologi Kambing Perah pada Kondisi Lingkungan di Peternakan Sekar Menda Sidomulyo Pangandaran

Correlation of Physiological Status in Dairy Goats Under Environmental Conditions at Sekar Menda Farm Sidomulyo Pangandaran

Ratna Komalasari¹, Bambang Kholiq Mutaqin², Muhammad Rifqi Ismiraj³

¹Program Studi Ilmu Peternakan, PSDKU Universitas Padjadjaran Pangandaran, Pangandaran, Indonesia

²Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

Abstrak

Peningkatan suhu dan kelembapan di daerah tropis dapat memicu stres panas pada kambing perah, yang ditandai dengan perubahan respons fisiologis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi antara *Temperature Humidity Index* (THI) dengan status fisiologi kambing perah di Peternakan Sekar Menda, Sidomulyo, Pangandaran. Penelitian dilakukan selama 7 hari menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan observasional. Terdapat 30 ekor kambing perah Peranakan Etawah (PE) yang diamati pada tiga waktu berbeda (04.00–06.00, 12.00–14.00, dan 18.00–20.00 WIB). Data suhu dan kelembapan digunakan untuk menghitung nilai THI, sedangkan parameter fisiologis meliputi frekuensi respirasi, denyut jantung, dan temperatur rektal. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata THI sebesar 79,77 (cekaman ringan-sedang), dengan nilai tertinggi 82,55 terjadi pada siang hari. Peningkatan THI diikuti kenaikan parameter fisiologis secara signifikan. Analisis korelasi Pearson menunjukkan THI memiliki hubungan positif yang signifikan ($p < 0,001$) terhadap frekuensi respirasi ($r = 0,679$), denyut jantung ($r = 0,453$), dan temperatur rektal ($r = 0,730$). Korelasi terkuat terdapat pada temperatur rektal, diikuti frekuensi respirasi dan denyut jantung.

Kata Kunci: Denyut Jantung, Frekuensi Respirasi, Kambing Perah, *Temperature Humidity Index*, Temperatur Rektal

Abstract

Increased temperature and humidity in tropical areas can trigger heat stress in dairy goats, characterized by changes in physiological responses. This study aims to analyze the correlation between the *Temperature Humidity Index* (THI) and the physiological status of dairy goats at Sekar Menda Farm, Sidomulyo, Pangandaran. The study was conducted for 7 days using a quantitative descriptive method with an observational approach. Thirty Peranakan Etawah (PE) dairy goats were observed at three different times (04:00–06:00, 12:00–14:00, and 18:00–20:00 WIB). Temperature and humidity data were used to calculate THI values, while physiological parameters included respiratory rate, heart rate, and rectal temperature. The results showed an average THI of 79.77 (mild-moderate stress), with the highest value of 82.55 occurring during the day. The increase in THI was followed by a significant increase in physiological parameters. Pearson correlation analysis showed that THI had a significant positive relationship ($p < 0.001$) with respiratory rate ($r = 0.679$), heart rate ($r = 0.453$), and rectal temperature ($r = 0.730$). The strongest correlation was found in rectal temperature, followed by respiratory rate and heart rate.

Keywords: Heart Rate, Respiratory Rate, Dairy Goats, *Temperature Humidity Index*, Rectal Temperature

PENDAHULUAN

Kambing perah merupakan salah satu komoditas peternakan yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia. Kambing Peranakan Etawah (PE) sebagai salah satu bangsa kambing perah unggul lokal memiliki adaptasi yang baik terhadap kondisi iklim tropis Indonesia (Sudrajat *et al.*, 2023). Namun demikian, peningkatan suhu global dan variabilitas iklim yang semakin ekstrem memberikan tantangan tersendiri bagi produktivitas ternak ruminansia, termasuk kambing perah.

Cekaman panas atau *heat stress* merupakan kondisi fisiologis yang terjadi ketika ternak tidak mampu mempertahankan keseimbangan termal tubuh akibat beban panas lingkungan yang berlebihan (Contreras-Jodar *et al.*, 2019). Kondisi ini dapat berdampak negatif terhadap performa reproduksi, produksi susu, dan kesehatan ternak secara keseluruhan (Zobel *et al.*, 2019). Kabupaten Pangandaran sebagai wilayah pesisir di Jawa Barat memiliki karakteristik iklim tropis dengan suhu harian rata-rata 28–34°C dan kelembapan relatif 85–89% (Setiyatwan *et al.*, 2020). Daerah tropis dengan karakteristik suhu dan kelembapan tinggi sepanjang tahun

menciptakan kondisi yang berpotensi memicu cekaman panas pada ternak.

Temperature Humidity Index (THI) merupakan parameter yang umum digunakan untuk mengevaluasi tingkat cekaman panas pada ternak ruminansia. THI mengintegrasikan pengaruh suhu dan kelembapan udara terhadap kenyamanan ternak (Moran & Chamberlain, 2019), sehingga dapat menjadi indikator yang lebih akurat dibandingkan penggunaan parameter suhu atau kelembapan secara terpisah. Pemahaman mengenai hubungan antara THI dengan respons fisiologis kambing perah menjadi penting dalam upaya pengembangan strategi mitigasi stres panas (Baumgard & Rhoads, 2013).

Respons fisiologis ternak terhadap cekaman panas dapat diamati melalui perubahan frekuensi respirasi, denyut jantung, dan temperatur rektal (Mughayatsyah *et al.*, 2023). Parameter-parameter ini merupakan indikator sensitif yang mencerminkan upaya ternak dalam mempertahankan homeostasis termal tubuh (Qisthon & Hartono, 2019). Penelitian mengenai korelasi antara kondisi lingkungan dengan status fisiologi kambing perah di Indonesia masih terbatas (Hamdan *et al.*, 2018), terutama dalam konteks peternakan rakyat.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi antara *Temperature Humidity Index* (THI) dengan parameter fisiologis kambing perah Peranakan Etawah di Peternakan Sekar Menda, Sidomulyo, Pangandaran. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah untuk pengembangan manajemen pemeliharaan kambing perah yang lebih adaptif terhadap kondisi iklim tropis.

METODOLOGI

Penelitian telah dilaksanakan di Peternakan Sekar Menda, Desa Sidomulyo, Kecamatan Pangandaran, Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat. Lokasi penelitian terletak di koordinat geografis 7°39'32,81" LS (–7,659114°) dan 108°37'27,84" BT (108,624401°) pada ketinggian sekitar 10 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilakukan selama 7 hari pada awal bulan Juni 2025 menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan observasional untuk menganalisis korelasi antara kondisi lingkungan dengan status fisiologi kambing perah.

Sampel yang digunakan terdiri dari 30 ekor kambing perah Peranakan Etawah (PE) betina dalam kondisi sehat.

Kambing dipelihara dalam sistem kandang panggung dengan ventilasi alami dan diberi pakan berupa hijauan dan konsentrat sesuai kebutuhan.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Data logger untuk pengukuran suhu dan kelembapan udara. Stetoskop untuk pengukuran denyut jantung. Termometer digital untuk pengukuran temperatur rektal. *Stopwatch* untuk pengukuran frekuensi respirasi. Dan formulir pencatatan data.

Pengukuran dilakukan pada tiga waktu berbeda setiap hari, yaitu: Pagi hari (04.00–06.00 WIB). Siang hari (12.00–14.00 WIB). Malam hari (18.00–20.00 WIB). Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu udara (°C) dan kelembapan relatif (%) menggunakan data logger. Nilai THI dihitung berdasarkan rumus NOAA (1976): $THI = T_d - (0,55 - 0,55 RH)(T_d - 58)$. Dimana T_d = suhu udara (°F) dan RH = kelembapan relatif (%).

Status fisiologi kambing diukur melalui tiga parameter utama. Frekuensi respirasi dihitung dengan mengamati hembusan napas dari hidung kambing pada punggung tangan selama 1 menit penuh menggunakan *stopwatch*. Denyut jantung diukur dengan menempatkan stetoskop pada arteri femoralis kambing selama satu menit, kemudian menghitung jumlah denyut yang terdeteksi. Terakhir, suhu rektal diukur menggunakan termometer digital yang dimasukkan ke dalam rektum kambing sedalam 5 cm, termometer dibiarkan stabil selama satu menit sebelum dicatat nilainya dalam derajat Celsius pada lembar/formulir pencatatan data.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menghitung rata-rata dan standar deviasi (Sugiyono, 2013). Analisis korelasi Pearson digunakan untuk menentukan hubungan antara THI dengan parameter fisiologis kambing perah. Analisis data dilakukan menggunakan software statistik yaitu SPSS dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan dan Nilai THI

Kondisi lingkungan di Peternakan Sekar Menda Sidomulyo selama periode penelitian menunjukkan variasi yang signifikan sepanjang hari. Hasil pengukuran suhu, kelembapan, dan perhitungan THI disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Bobot Badan terhadap Penyusutan Bobot Badan dan Status Fisiologis Domba Priangan Setelah Transportasi Jangka Pendek

Waktu	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	THI	Kategori
Pagi	24,66 ± 0,19	93,82 ± 0,29	75,76 ± 0,30	Cekaman Ringan
Siang	30,65 ± 0,61	71,33 ± 2,41	82,55 ± 0,59	Cekaman Sedang
Malam	28,89 ± 0,53	79,05 ± 2,28	81,00 ± 0,51	Cekaman Sedang

Keterangan:

Huruf superskrip yang berbeda dalam satu baris menunjukkan perbedaan yang nyata pada perlakuan yang ditandai ($p < 0,05$)

Hasil pengukuran kondisi lingkungan menunjukkan adanya fluktuasi suhu dan kelembapan yang signifikan sepanjang hari. Suhu udara terendah terjadi pada pagi hari (24,66°C) dengan kelembapan tertinggi (93,82%), sedangkan suhu tertinggi terjadi pada siang hari (30,65°C) dengan kelembapan relatif rendah (71,33%).

Nilai THI menunjukkan pola yang konsisten dengan kondisi suhu dan kelembapan udara. THI terendah terjadi pada pagi hari (75,76) yang masuk kategori cekaman ringan, sementara THI tertinggi terjadi pada siang hari (82,55) yang masuk kategori cekaman sedang. Pada malam hari, meskipun suhu sudah menurun, nilai THI masih tetap tinggi (81,00) karena kelembapan udara yang relatif tinggi.

Pola ini sesuai dengan karakteristik iklim pesisir tropis dimana kelembapan tinggi pada pagi dan malam hari disebabkan oleh kondensasi uap air, sedangkan suhu tertinggi terjadi pada siang hari akibat radiasi matahari maksimal (Huang, 2023). Dan jika dirata-ratakan dihasilkan nilai THI sebesar 79,77 yang mengindikasikan bahwa kambing di lokasi penelitian mengalami cekaman panas ringan hingga sedang sepanjang hari.

Status Fisiologi Kambing Perah

Status fisiologi kambing perah PE menunjukkan variasi yang mengikuti pola fluktuasi THI sepanjang hari. Hasil pengukuran parameter fisiologis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Status Fisiologi Kambing Perah PE Berdasarkan Waktu Pengukuran

Waktu	Frekuensi Respirasi (kali/menit)	Denyut Jantung (kali/menit)	Temperatur Rektal (°C)
Pagi	28,54 ± 2,47	78,02 ± 5,45	38,44 ± 0,14
Siang	34,89 ± 2,39	86,00 ± 6,55	38,87 ± 0,10
Malam	31,35 ± 2,61	81,54 ± 5,83	38,57 ± 0,09
Nilai Normal	(16-34)* (26-54)**	(70-80)* (70-135)**	(39-39,5)* (38,5-40)**

Sumber: * British Goat Society (2014); ** Rosita *et al.* (2015)

Parameter fisiologis kambing perah menunjukkan respons yang nyata terhadap perubahan kondisi lingkungan. Frekuensi respirasi mengalami peningkatan signifikan pada siang hari (34,89 kali/menit) dibandingkan pagi hari (28,54 kali/menit), menunjukkan peningkatan 22,3%. Hal ini mencerminkan upaya kambing untuk meningkatkan evaporasi respiratorik sebagai mekanisme termoregulasi utama dalam menghadapi beban panas yang tinggi (Al-Ramamneh, 2023).

Denyut jantung juga mengalami peningkatan dari pagi ke siang hari, yaitu dari 78,02 menjadi 86,00 kali/menit (peningkatan 10,2%). Peningkatan denyut jantung ini bertujuan untuk mendukung sirkulasi darah yang lebih efisien dalam proses distribusi panas tubuh dan memfasilitasi kehilangan panas melalui vasodilatasi perifer (Joy *et al.*, 2020).

Temperatur rektal menunjukkan peningkatan moderat dari 38,44°C pada pagi hari menjadi 38,87°C pada siang hari. Meskipun peningkatan ini relatif kecil (0,43°C),

namun secara statistik menunjukkan respons yang signifikan terhadap beban panas lingkungan. Nilai temperatur rektal yang masih berada dalam kisaran normal mengindikasikan kemampuan kambing PE dalam mempertahankan homeostasis termal dengan relatif baik (Qisthon & Hartono, 2019).

Secara keseluruhan, parameter fisiologis masih berada dalam rentang normal, mengindikasikan bahwa kambing PE memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi cekaman panas ringan hingga sedang. Hal ini sesuai dengan karakteristik kambing PE yang telah beradaptasi dengan iklim tropis Indonesia (Sudrajat *et al.*, 2023).

Korelasi THI dengan Parameter Fisiologis

Analisis korelasi Pearson menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik antara THI dengan parameter fisiologis kambing perah PE. Hasil analisis korelasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Korelasi THI dengan Parameter Fisiologis Kambing Perah PE

Parameter	THI	RR	HR	RT
THI	1,000	0,679***	0,453***	0,730***
RR	0,679***	1,000	-0,017	0,646***
HR	0,453***	-0,017	1,000	0,438***
RT	0,730***	0,646***	0,438***	1,000

Keterangan: *** $p < 0,001$; THI = Temperature Humidity Index; RR = Respiratory Rate; HR = Heart Rate; RT = Rectal Temperature

Analisis korelasi Pearson menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara THI dengan seluruh parameter fisiologis yang diamati. Temperatur rektal menunjukkan korelasi terkuat dengan THI ($r = 0,730$; $p < 0,001$), diikuti oleh frekuensi respirasi ($r = 0,679$; $p < 0,001$), dan denyut jantung ($r = 0,453$; $p < 0,001$).

Korelasi yang kuat antara THI dengan temperatur rektal ($r = 0,730$; $p < 0,001$) mengindikasikan bahwa temperatur

rektal merupakan indikator yang paling sensitif terhadap perubahan beban panas lingkungan. Hal ini sesuai dengan prinsip fisiologi termoregulasi dimana temperatur inti tubuh merupakan parameter yang paling mencerminkan status termal internal ternak. Namun, kemampuan kambing PE untuk mempertahankan temperatur rektal dalam rentang normal menunjukkan efektivitas mekanisme termoregulasi yang dimiliki, mencerminkan

adaptasi genetik terhadap iklim tropis Indonesia (Rinca *et al.*, 2022).

Frekuensi respirasi menunjukkan korelasi yang tinggi dengan THI ($r = 0,679$; $p < 0,001$), menunjukkan bahwa respirasi merupakan mekanisme termoregulasi primer pada kambing dalam menghadapi stres panas. Peningkatan frekuensi respirasi memungkinkan peningkatan kehilangan panas melalui evaporasi respiratorik, yang merupakan jalur utama *heat loss* pada kambing (Ferreira *et al.*, 2006).

Denyut jantung menunjukkan korelasi yang lebih rendah dibandingkan parameter lainnya ($r = 0,453$; $p < 0,001$), namun tetap signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem kardiovaskular berperan dalam mendukung respons termoregulasi, namun tidak sebesar peran sistem respiratorik dan termoregulasi langsung. Korelasi yang sedang namun signifikan menunjukkan bahwa sistem kardiovaskular kambing PE memiliki efisiensi yang baik dalam beradaptasi terhadap cekaman panas, sesuai dengan karakteristik kambing PE yang telah teradaptasi dengan iklim tropis (Joy *et al.*, 2020).

Temuan signifikan secara statistik ini memiliki implikasi praktis yang kuat dalam manajemen peternakan kambing perah di daerah pesisir. Validitas hubungan yang terbukti memberikan dasar ilmiah yang solid untuk pengembangan sistem monitoring cekaman panas dan implementasi strategi mitigasi yang tepat sasaran. Peternak dapat menggunakan parameter fisiologis, khususnya temperatur rektal dan frekuensi respirasi, sebagai indikator dini cekaman panas untuk mengoptimalkan kondisi lingkungan kandang.

KESIMPULAN

Kondisi lingkungan di Peternakan Sekar Menda menunjukkan nilai THI yang bervariasi sepanjang hari, dengan rata-rata 79,77 yang masuk kategori cekaman ringan hingga sedang. Parameter fisiologis kambing perah PE menunjukkan respons yang signifikan terhadap perubahan kondisi lingkungan, dengan peningkatan frekuensi respirasi, denyut jantung, dan temperatur rektal pada siang hari. THI memiliki korelasi positif yang signifikan dengan seluruh parameter fisiologis, dengan urutan kekuatan korelasi: temperatur rektal ($r = 0,730$) > frekuensi respirasi ($r = 0,679$) > denyut jantung ($r = 0,453$). Kambing perah PE menunjukkan kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi iklim tropis, meskipun mengalami stres panas ringan hingga sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Peternakan Sekar Menda yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ramamneh, D. (2023). Thermoregulation in sheep and goats: A review. *Asian Journal of Biology*, 17(1), 34-42. <https://doi.org/10.9734/AJOB/2023/v17i1315>
- Baumgard, L. H., & Rhoads, R. P. (2021). Effects of heat stress on postabsorptive metabolism and energetics. *Annual Review of Animal Biosciences*, 9, 375-402. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-031412-103644>
- British Goat Society. (2014). *Goat Health*. <https://www.Britishgoatsociety.Com/about-Us/Health/>, diakses 02 Mei 2025
- Contreras-Jodar, A., Nayan, H., Hamzaoui, S., Caja, G., & Salama, A. A. K. (2019). Heat stress modifies the lactational performances and the urinary metabolomics profile related to gastrointestinal microbiota of dairy goats. *Journal of Dairy Research*, 85(4), 423-430. <https://doi.org/10.1017/S0022029918000705>
- Ferreira, F. C., Pires, M. F. A., Martinez, M. L., Coelho, S. G., Carvalho, A. U., Ferreira, J. J., Facury Filho, E. J., & Campos, W. E. (2006). Heat loss by cutaneous evaporation and its association with hair coat characteristics in dairy goats managed in a tropical environment. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(2):544-549. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000200029>
- Hamdan, A., Purwanto, B. P., Astuti, D. A., Atabany, A., & Taufik, E. (2018). Respons kinerja produksi dan fisiologis kambing Peranakan Ettawa terhadap pemberian pakan tambahan dedak halus pada agroekosistem lahan kering di Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 21(1), 73-84. <https://doi.org/10.21082/jpptp.v21n1.2018.p73-84>
- Huang, X., & Song, J. (2023). Urban moisture and dry islands: Spatiotemporal variation patterns and mechanisms of urban air humidity changes across the globe. *Environmental Research Letters*, 18(10). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/acf7d7>
- Joy, A., Dunshea, F. R., Leury, B. J., Clarke, I. J., DiGiacomo, K., & Chauhan, S. S. (2020). Resilience of small ruminants to climate change and increased environmental temperature: A Review. *Animals*, 10(5), 867. <https://doi.org/10.3390/ani10050867>
- Moran, J. & Chamberlain, P. (2017). *Blueprints for tropical dairy farming: Increasing domestic milk production in developing countries*, 271. <https://doi.org/10.1071/9781486306473>
- Mughayatsyah, M. A., Dzamisa, & Mariana, E. (2023). Pengaruh pemberian tabut serai blok dengan persentase yang berbeda terhadap respon fisiologis kambing Peranakan Ettawa. *Berdal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(4), 2615-2878. <https://jim.usk.ac.id/JFP/article/view/27748>
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (1976). *Livestock Hot Weather Stress. Operations Manual Letter C*, 31-76. Kansas City: Department of Commerce, NOAA, National Weather Service Central Region.
- Qisthon, A., & Hartono, M. (2019). Respons fisiologis dan ketahanan panas kambing Boerawa dan Peranakan Ettawa pada modifikasi iklim mikro kandang melalui pengkabutan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 7(1), 206-211. <https://doi.org/10.23960/jipt.v7i1.p206-211>
- Rinca, K. F., Mubdi, R., Kristanto, D., Putra, I. P. C., Luju, M. T., Bollyn, Y. M. F., & Gultom, R. (2022). Review: Faktor resiko yang mempengaruhi respon termoregulasi ternak ruminansia.

- Rosita, E., Permana, I. G., Toharmat, T., & Despal. (2015). Kondisi fisiologis, profil darah dan status mineral pada induk dan anak kambing Peranakan Etawah (PE). *Buletin Makanan Ternak*, 102(1).
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/bulmater/article/view/12483>
- Setiyatwan, H., Ismiraj, M. R., Mayasarai, N., Kumiawati, I., Ramadhan, T., Rasyida, Aulia, V., Indah, G. P., & Alimajid, F. (2020). Penyusunan peta kondisi klimatologi dan hidrologi dalam upaya pemanfaatan kondisi lingkungan Desa Cintaratu, Kab. Pangandaran. *Farmers: Journal of Community Services*, 1(1), 7-11. <https://doi.org/10.24198/fjcs.v1i1.28637>
- Sudrajat, A., Sari, P. Y., Christi, F. R., Khaerudin, R. A. (2023). Kualitas kimia susu Kambing Sapera (Saanen Peranakan Etawah) di Wayang Dairy Farm, Kabupaten Bandung. *AGRIVET: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 11(01), 125–128. <https://doi.org/10.31949/agrivet.v11i1.6152>
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
https://www.academia.edu/118903676/Metode_Penelitian_Kuantitatif_Kualitatif_dan_R_and_D_Prof_Sugiono
- Zobel, G., Neave, H. W., & Webster, J. (2019). Understanding natural behavior to improve dairy goat (*Capra hircus*) management systems. *Translational Animal Science*, 3(1), 212–224. <https://doi.org/10.1093/tas/txy145>