

Physiological Response and Behavioral Patterns of Ettawa Crossbred Goats (PE) to the Environmental Conditions of Mount Sangiang

Ica Ayu Wandira^{1*}, I Nyoman Sadia¹, Muhammad Dohi¹, Ine Karni¹

¹Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received: September 29th, 2025

Revised : October 06th, 2025

Accepted : October 12th, 2025

*Corresponding Author: Ica

Ayu Wandira, Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email: icaayuwandira@unram.ac.id

Abstract: The adaptive capacity of animals is a crucial factor in maintaining survival and productivity, particularly within sustainable livestock systems in tropical regions under climatic stress. This study aimed to analyze the physiological responses and daily behavioral patterns of Ettawa Crossbred (PE) goats to the environmental conditions of Mount Sangiang, Wera District, Bima Regency. The research was conducted using an observational descriptive approach with samples of PE goats from various age groups and sexes. Physiological parameters observed included body temperature, respiratory rate, and heart rate, while behavioral aspects covered feeding, drinking, resting, exploration, and social interaction. The results showed that PE goats were able to maintain body temperature within the normal range (36–38°C), even when daytime environmental temperatures reached 32°C. Adjustments in respiratory rate and heart rate served as the primary mechanisms for coping with heat stress, with younger goats tending to be more sensitive than adults. In terms of behavior, PE goats grazed in the morning and afternoon when temperatures were cooler, while midday was used for resting and drinking to minimize the risk of heat stress. Exploration of the savanna was carried out to meet feed requirements, while social interactions occurred more frequently at night in the cooler and more humid coastal areas. Overall, PE goats demonstrated strong physiological and behavioral adaptability to the environmental conditions of Mount Sangiang.

Keyword: Daily behaviors, Mount Sangiang, PE goats, physiological adaptations.

Pendahuluan

Hewan memiliki kemampuan adaptasi yang sangat penting untuk bertahan hidup di bawah kondisi lingkungan yang beragam (Boothby, 2019; Franch-Gras *et al.*, 2017; Numata & Hattori, 2025). Adaptasi ini tidak hanya menjadi bagian dari proses biologis dan ekologi, tetapi juga berimplikasi langsung pada sistem peternakan berkelanjutan karena memengaruhi kesehatan, kesejahteraan, dan produktivitas ternak (Morgado *et al.*, 2023; Balakrishnan, 2024). Mekanisme adaptasi fisiologis dan perilaku pada ruminansia, terutama kambing, merupakan faktor kunci untuk mempertahankan produktivitas di daerah tropis yang penuh tekanan iklim (Berihulay *et al.*, 2019).

Secara ilmiah, adaptasi fisiologis meliputi perubahan dalam parameter tubuh seperti suhu rektal, frekuensi pernapasan, dan

denyut jantung yang mencerminkan status stres panas ternak (Utami & Widiarso, 2022, Kim *et al.*, 2023). Selain itu, adaptasi perilaku dapat berupa peningkatan aktivitas mencari naungan, pengaturan waktu makan dan istirahat, serta eksplorasi lingkungan untuk mengurangi paparan panas (Marai *et al.*, 2007; Berihulay *et al.*, 2019; Ali *et al.*, 2023). Penelitian lebih lanjut bahkan menunjukkan bahwa ekspresi gen HSP70 pada sel darah mononuklear merupakan indikator penting dalam menilai kemampuan adaptasi kambing terhadap lingkungan panas ekstrem (Aleena *et al.*, 2018). Temuan ini menegaskan pentingnya mengintegrasikan pengukuran fisiologis dan perilaku dalam kajian adaptasi ternak.

Namun, pada konteks lokal, khususnya di Gunung Sangiang yang merupakan kawasan pegunungan vulkanik aktif, informasi ilmiah mengenai adaptasi kambing Peranakan Ettawa (PE) masih sangat terbatas. Kondisi lingkungan

di kawasan tersebut ditandai dengan fluktuasi suhu harian, kelembapan yang tinggi, keterbatasan pakan alami, serta potensi paparan abu vulkanik yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Meskipun penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa penyediaan naungan dan modifikasi iklim mikro kandang mampu menurunkan suhu tubuh dan meningkatkan performa kambing PE (Qisthon & Suharyati, 2012; Qisthon & Hartono, 2019; Setiawan *et al.*, 2021), kajian spesifik di lingkungan vulkanik seperti Gunung Sangiang belum pernah dilakukan. Akibatnya, pola pemeliharaan yang diterapkan peternak di Kecamatan Wera masih sangat bergantung pada pengalaman tradisional tanpa dukungan data ilmiah yang sistematis.

Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengkaji secara simultan respon fisiologis (suhu tubuh, denyut jantung, frekuensi pernapasan) dan pola perilaku adaptif (aktivitas makan, minum, istirahat, eksplorasi, dan interaksi sosial) kambing PE pada kondisi khas pegunungan vulkanik aktif di Gunung Sangiang. Tujuan penelitian adalah (1) menganalisis respon fisiologis kambing PE terhadap variasi kondisi lingkungan Gunung Sangiang, serta (2) memetakan pola perilaku adaptif kambing PE yang muncul akibat tekanan lingkungan. Urgensi penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam memberikan dasar ilmiah bagi penyusunan strategi manajemen pemeliharaan kambing PE di Kecamatan Wera. Dengan adanya dasar ilmiah tersebut, diharapkan kesejahteraan hewan dapat ditingkatkan sekaligus mendorong produktivitas peternakan berbasis sumber daya lokal.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2025 di kawasan Gunung Sangiang, Desa Sangiang, Kecamatan Wera, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. Lokasi penelitian dipilih karena memiliki kondisi iklim mikro khas pegunungan vulkanik aktif yang dapat memengaruhi respon fisiologis dan perilaku ternak.

Metode penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh kambing PE yang dipelihara oleh peternak lokal di kawasan Gunung Sangiang dengan sistem pemeliharaan tradisional. Teknik penentuan sampel dilakukan menggunakan metode *Total sampling* di mana seluruh populasi yang

memenuhi kriteria dimasukkan sebagai subjek penelitian (Sugiyono, 2017). Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran yang komprehensif dan akurat mengenai adaptasi fisiologi dan perilaku kambing PE di Gunung Sangiang, serta meminimalkan kesalahan akibat seleksi sampel. Variabel penelitian terdiri atas (1) respon fisiologis yang meliputi suhu tubuh, frekuensi pernapasan, dan denyut jantung, serta (2) pola perilaku yang mencakup aktivitas makan, minum, istirahat, eksplorasi, dan interaksi sosial. Data fisiologis diperoleh melalui pengukuran langsung, sedangkan data perilaku diperoleh melalui metode observasi. Alat dan bahan yang digunakan antara lain termometer digital, stetoskop, stopwatch, kamera, termohigrometer, lembar observasi, serta kambing PE sebagai objek penelitian.

Tahapan penelitian

Tahapan penelitian dimulai dengan survei lokasi dan identifikasi populasi kambing PE yang memenuhi kriteria penelitian. Selanjutnya dilakukan adaptasi awal selama 7 hari untuk membiasakan hewan dengan kehadiran peneliti guna meminimalkan stres akibat observasi. Pengukuran respon fisiologis dilakukan dua kali sehari, yaitu siang pukul 13.00 wita dan malam pukul 19.00 wita, selama 14 hari pengamatan. Setiap variabel fisiologis diukur tiga kali per individu kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh nilai representatif. Observasi perilaku dilakukan secara langsung dengan mengamati perilaku harian kambing PE di gunung Sangiang. Kondisi lingkungan (suhu udara dan kelembapan relatif) dicatat secara bersamaan menggunakan termohigrometer agar dapat dikaitkan dengan respon fisiologis dan perilaku kambing. Semua data dicatat dalam lembar observasi dan didokumentasikan menggunakan kamera sebagai data pendukung.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan rata-rata, standar deviasi, dan distribusi variabel fisiologis maupun perilaku kambing PE. Sementara itu, data perilaku dianalisis dalam bentuk persentase alokasi waktu terhadap masing-masing aktivitas, untuk mengidentifikasi pola adaptasi dominan kambing PE di lingkungan Gunung Sangiang.

Hasil dan Pembahasan

Parameter fisiologis seperti suhu tubuh, frekuensi detak jantung, dan frekuensi pernapasan merupakan indikator utama untuk mengevaluasi respon hewan terhadap stres lingkungan, suhu lingkungan, serta status kesehatannya (Utami & Widiarso, 2022; Dalcin *et al.*, 2016). Dalam penelitian ini, pengukuran dilakukan secara langsung terhadap seluruh populasi kambing PE yang berada di lokasi

penelitian. Data yang dikumpulkan dikelompokkan berdasarkan umur (0<12 bulan, 12–<18 bulan, 18–<24 bulan, dan >24 bulan) serta jenis kelamin (jantan dan betina), untuk melihat kemungkinan perbedaan fisiologis antar kelompok. Hasil pengamatan fisiologis pada kambing PE di gunung Sangiang disajikan pada Table 1.

Tabel 1. Fisiologis Kambing PE di Gunung Sangiang

No.	Umur/ Bulan	Jenis Kelamin	Suhu Tubuh (°C)		Frekuensi Nafas (kali/menit)		Detak Jantung (kali/menit)	
			Siang	Malam	Siang	Malam	Siang	Malam
1	0-<12	♀	37	36	23	23	91	88
2		♂	38	36	22	22	92	90
3	12-<18	♀	38	36	22	22	80	77
4		♂	38	36	21	21	80	77
5	18-<24	♀	37	36	19	19	80	77
6		♂	37	36	18	17	81	78
7	>24	♂	38	36	15	14	74	71

Hasil penelitian mengenai adaptasi fisiologis kambing Peranakan Ettawa (PE) di kawasan Gunung Sangiang, Kecamatan Wera, menunjukkan adanya variasi nyata antara respon fisiologis pada siang dan malam hari. Respon tersebut meliputi suhu tubuh, frekuensi pernapasan, dan detak jantung, yang masing-masing berperan penting dalam menjaga homeostasis tubuh. Gunung Sangiang, sebagai gunung api aktif dengan karakteristik iklim pegunungan, memiliki ciri fluktuasi suhu yang tajam antara siang dan malam serta tingkat kelembapan yang tinggi. Kondisi lingkungan ini menjadi tantangan ekologis yang menuntut adanya strategi adaptasi fisiologis pada kambing PE agar dapat bertahan hidup dan tetap berproduksi dengan baik. Pada kambing sehat, kisaran rujukan yang banyak dipakai adalah suhu tubuh $\pm 36,5\text{--}39,7^\circ\text{C}$, frekwensi napas $\pm 12\text{--}30$ kali/menit, dandetak jantung $\pm 70\text{--}90$ kali/menit pada kondisi istirahat. Nilai tersebut dapat berkurang atau meningkat disebabkan oleh panas lingkungan, aktivitas, atau stres penanganan (Danso *et al.*, 2024; Gupta & Mondal, 2019)

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1 diketahui suhu tubuh kambing PE di gunung Sangiang tercatat berkisar antara $36\text{--}38^\circ\text{C}$ pada semua kelompok umur kambing PE. Nilai ini berada dalam kisaran normal fisiologis kambing ($36,5\text{--}39,7^\circ\text{C}$). Suhu tubuh kambing PE di gunung Sangiang lebih tinggi pada siang hari ($37\text{--}38^\circ\text{C}$) dibanding pada malam hari (36°C). Peningkatan tersebut erat kaitannya dengan suhu

udara lingkungan yang lebih tinggi pada siang hari (Tabel 2) akibat radiasi matahari. Kondisi lingkungan pegunungan vulkanik seperti di Gunung Sangiang yang terbuka terhadap paparan panas siang hari menyebabkan ternak harus meningkatkan kemampuan termoregulasinya. Penelitian Qisthon & Suharyati (2012) menegaskan bahwa suhu tubuh kambing PE dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, di mana naungan mampu menurunkan suhu rektal ternak. Dengan demikian, kambing PE di Gunung Sangiang menunjukkan kapasitas adaptasi dengan menjaga suhu tubuh tetap dalam rentang normal meskipun menghadapi fluktuasi suhu harian.

Frekuensi pernapasan kambing PE berkisar antara 14–23 kali/menit. Data hasil penelitian menunjukkan frekuensi pernapasan kambing PE di gunung Sangiang lebih tinggi pada siang hari dibanding pada malam hari. Kambing PE muda (0–<12 bulan) memiliki laju pernapasan tertinggi, yaitu 22–23 kali/menit namun masih dalam kisaran normal. Hal ini mengindikasikan bahwa kambing PE muda lebih rentan terhadap kondisi lingkungan panas dan memerlukan upaya pendinginan tubuh lebih besar. Peningkatan frekuensi pernapasan merupakan mekanisme *evaporative cooling* atau pendinginan melalui penguapan air dari saluran pernapasan (Titto *et al.*, 2013; Pinto *et al.*, 2019).

Temuan ini konsisten dengan laporan Setiawan *et al.* (2021), yang menyebutkan bahwa peningkatan frekuensi pernapasan pada kambing

PE merupakan strategi utama dalam menghadapi stres panas. Selain itu, penelitian Hranat *et al.* (2024) menunjukkan bahwa aktivitas kambing sangat dipengaruhi oleh *Temperature-Humidity Index* (THI); pada kondisi THI tinggi, kambing meningkatkan ventilasi pernapasan untuk mempertahankan keseimbangan suhu tubuh. Dengan demikian, frekuensi pernapasan dapat dijadikan indikator sensitif untuk menilai tingkat adaptasi kambing terhadap lingkungan Gunung Sangiang.

Hasil penelitian menunjukkan detak jantung kambing PE di gunung Sangiang berada pada kisaran 71–92 kali/menit, dengan nilai lebih tinggi pada siang hari dibanding pada malam hari. Kambing PE muda (0–<12 bulan) memperlihatkan detak jantung tertinggi (91–92 kali/menit), sedangkan kambing PE dewasa (>24 bulan) lebih rendah (71–74 kali/menit). Perbedaan ini menunjukkan bahwa kambing PE muda memiliki metabolisme basal lebih tinggi dibandingkan ternak dewasa, sehingga membutuhkan suplai oksigen dan nutrisi serta laju metabolisme tubuh yang lebih cepat. Peningkatan detak jantung pada siang hari berkaitan erat dengan kebutuhan distribusi panas ke perifer tubuh sebagai mekanisme pelepasan panas tubuh. Hal ini sesuai dengan laporan Marai *et al.* (2007), yang menyatakan bahwa peningkatan detak jantung pada kambing merupakan respon fisiologis penting untuk mengatasi beban panas lingkungan.

Kondisi di Gunung Sangiang, yang disertai fluktuasi suhu siang dan potensi kelembapan tinggi, memperkuat peran detak jantung sebagai penanda adaptasi terhadap stres lingkungan vulkanik. Kambing PE yang dipelihara di Gunung Sangiang harus mengoptimalkan mekanisme fisiologisnya untuk menjaga stabilitas tubuh. Kombinasi antara kestabilan suhu tubuh, peningkatan frekuensi pernapasan pada siang hari, serta penyesuaian detak jantung menunjukkan bahwa kambing PE memiliki strategi adaptasi yang efektif terhadap kondisi unik lingkungan Gunung Sangiang.

Adaptasi Perilaku Kambing PE di Gunung Sangiang

Gunung Sangiang yang terletak di Desa Sangiang, Kecamatan Wera, Kabupaten Bima, merupakan kawasan dengan karakteristik lingkungan khas pesisir, padang savana, perbukitan, hingga puncak vulkanik. Kondisi topografi yang bervariasi serta iklim kering

dengan curah hujan rendah (1.000–1.500 mm per tahun) memengaruhi pola adaptasi fisiologis dan perilaku kambing PE yang dipelihara secara ekstensif di wilayah ini. Suhu siang hari yang tinggi (30–32°C) dengan kelembapan yang fluktuatif mendorong kambing untuk mengembangkan strategi adaptasi perilaku guna mengurangi tekanan panas, menjaga keseimbangan energi, dan tetap memenuhi kebutuhan nutrisi harian.

Vegetasi padang savana di Gunung Sangiang didominasi oleh padang rumput alami, semak belukar, dan leguminosa liar yang menjadi sumber pakan utama. Musim penghujan, ketersediaan hijauan meningkat, sedangkan pada musim kemarau hijauan berkurang sehingga kambing PE harus lebih banyak bergerak dan mengeksplorasi area penggembalaan untuk mencari sisa hijauan maupun limbah pertanian. Hal ini menunjukkan adanya adaptasi perilaku makan yang fleksibel, di mana kambing PE mampu menyesuaikan waktu, lokasi, serta jenis pakan sesuai kondisi musim dan ketersediaan hijauan. Aktivitas merumput kambing PE di gunung Sangiang umumnya dilakukan dua kali sehari yaitu, pagi hingga siang hari pukul 06.00 wita–11.00 wita dan siang hingga sore hari pukul 13.30–17.00 wita, ketika suhu lebih sejuk dan risiko stress panas lebih rendah. Aktivitas merumput ini dilakukan kambing PE di padang savana yang tersedia secara alami di gunung Sangiang.

Selain makan, perilaku minum kambing PE juga menjadi bentuk adaptasi penting. Menjelang siang hari (pukul 11.00–13.30 wita) ketika suhu meningkat hingga 32°C, kambing biasanya turun dari padang penggembalaan menuju daerah dataran rendah atau mendekati pinggir pantai untuk beristirahat sekaligus minum. Pola ini membantu kambing mengurangi dehidrasi dan menjaga stabilitas fisiologis. Menurut Silanikove (2000), ketersediaan air sangat krusial dalam menjaga konsumsi pakan ruminansia, karena defisit air akan menurunkan nafsu makan serta memperlambat metabolisme.

Perilaku istirahat kambing PE lebih dominan terjadi pada siang hari dan malam hari. Saat siang, kambing mencari tempat teduh di dekat pantai atau di bawah naungan pohon untuk mengurangi paparan radiasi matahari. Pada malam hari, kambing lebih memilih beristirahat di area pesisir pantai yang memiliki suhu lebih rendah (25°C) dan kelembapan lebih tinggi (75%) dibandingkan tempat lain seperti padang savana yang memiliki suhu yang sama namun

kelembapan lebih tinggi (91%). Pesisir pantai memiliki kondisi yang lebih nyaman untuk pemulihan energi setelah aktivitas merumput. Aktivitas istirahat ini penting dalam menjaga keseimbangan energi, terlebih pada sistem pemeliharaan ekstensif yang menuntut mobilisasi tinggi di medan savana berbukit (Lovarelli *et al.*, 2024).

Selain makan, minum, dan istirahat, kambing PE di gunung Sangiang juga menunjukkan perilaku eksplorasi yang tinggi, terutama pada musim kemarau. Kambing PE akan berjalan lebih jauh dan menaiki bukit untuk mencari hijauan atau tanaman perdu yang masih tersedia. Menurut Shrader *et al.* (2008), perilaku eksplorasi pada herbivora sangat penting dalam strategi bertahan hidup di lingkungan yang sumber pakannya terbatas dan tersebar.

Tidak kalah penting, kambing PE di Gunung Sangiang juga menunjukkan perilaku interaksi sosial yang khas. Saat menuju padang savana maupun saat pulang ke pesisir pantai untuk beristirahat, kambing membentuk kelompok kecil yang bergerak bersama-sama, dengan jantan dewasa berperan sebagai

pemimpin kelompok. Interaksi sosial ini tidak hanya memperkuat keterikatan kelompok dalam mencari pakan, tetapi juga membantu mengurangi risiko predator.

Adaptasi perilaku kambing PE di Gunung Sangiang mencakup serangkaian aktivitas penting, yaitu makan, minum, istirahat, eksplorasi, dan interaksi sosial disesuaikan dengan kondisi lingkungan pesisir dan savana kering. Perilaku ini memungkinkan kambing tetap bertahan dan produktif meskipun menghadapi tantangan suhu tinggi, musim kemarau panjang, dan keterbatasan pakan.

Kondisi Lingkungan di Gunung Sangiang (Suhu dan Kelembaban)

Faktor lain yang dapat mempengaruhi adaptasi fisiologis dan perilaku ternak adalah keadaan lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara (Habeeb *et al.*, 2023; Jo & Lee 2025). Data pengukuran kondisi lingkungan di gunung Sangiang meliputi nilai rata-rata suhu dan kelembaban pada pagi, siang, sore dan malam hari pada padang penggembalaan dan di pinggir pantai disajikan pada Table 2.

Tabel 2. Suhu dan Kelembapan lingkungan di gunung Sangiang

Lokasi Pengamatan	Suhu (°C)				Kelembaban (%)			
	Pagi	Siang	Sore	Malam	Pagi	Siang	Sore	Malam
Pinggir Pantai	25	32	29	25	75	68	71	75
Padang Penggembalaan	31	32	31	25	71	65	71	91

Hasil pengukuran suhu dan kelembapan lingkungan di gunung Sangiang menunjukkan adanya fluktuasi yang antar lokasi dan waktu pengamatan. Pada area pinggir pantai, suhu pagi hari dan malam hari relatif rendah (25°C) dengan kelembapan mencapai 75%, sedangkan siang hari suhu meningkat hingga 32°C dengan kelembapan menurun menjadi 68%. Kondisi ini berbeda dengan padang penggembalaan, di mana suhu pagi hari lebih tinggi (31°C) dan tetap stabil hingga siang hari (32°C), kemudian menurun pada malam hari (25°C). Kelembapan di padang penggembalaan cenderung lebih rendah pada siang hari (65%), tetapi meningkat tajam pada malam hari hingga 91%. Perbedaan mikroklimat ini berakibat langsung terhadap pola adaptasi fisiologis dan perilaku kambing PE di gunung Sangiang.

Sisi adaptasi fisiologis, kambing PE menunjukkan respons homeostatis untuk menjaga kestabilan suhu tubuh. Data sebelumnya (Tabel 1) menunjukkan bahwa suhu tubuh kambing relatif stabil antara 36–

38°C, meskipun suhu lingkungan mencapai puncak pada siang hari (32°C). Hal ini menunjukkan adanya mekanisme termoregulasi melalui peningkatan frekuensi respirasi dan perubahan aktivitas perilaku. Misalnya, pada siang hari frekuensi pernapasan mencapai 22–23 kali/menit pada kambing muda, sebagai bentuk pendinginan evaporatif untuk mengurangi beban panas tubuh (Silanikove, 2000).

Sementara itu, dari sisi adaptasi perilaku, kambing PE memanfaatkan variasi suhu dan kelembapan lingkungan dengan cara menyesuaikan aktivitas harian. Pada pagi hari, kambing cenderung melakukan aktivitas merumput di padang penggembalaan karena suhu relatif lebih sejuk (31°C) dan kelembapan cukup tinggi (71%), sehingga risiko stres panas masih rendah. Menjelang siang ketika suhu mencapai titik tertinggi (32°C) dengan kelembapan rendah (65–68%), kambing lebih banyak melakukan perilaku istirahat di area yang teduh atau kembali mendekat ke pantai

untuk mendapatkan akses air minum. Perilaku ini merupakan strategi adaptasi untuk meminimalisir kehilangan cairan tubuh akibat evaporasi. Sore hari (suhu 29–31°C, kelembapan 71%), kambing kembali aktif melakukan eksplorasi dan penggembalaan di savana.

Aktivitas merumput pada sore hari penting untuk menutupi kebutuhan energi setelah periode istirahat siang hari, sekaligus memanfaatkan kondisi lingkungan yang lebih nyaman. Perilaku makan dua kali sehari ini (pagi dan sore) menjadi salah satu bentuk adaptasi terhadap lingkungan dengan suhu siang yang ekstrem (Shrader *et al.*, 2008). Pada malam hari, kambing PE di gunung Sangiang lebih banyak melakukan aktivitas istirahat dan interaksi sosial di pinggir pantai. Suhu yang menurun hingga 25°C dengan kelembapan 75% di pantai dan bahkan 91% di padang penggembalaan menciptakan kondisi mikroklimat yang lebih sejuk dan lembap, ideal untuk pemulihan setelah aktivitas harian. Lokasi pantai yang lebih aman juga mendukung terbentuknya interaksi sosial antar individu kambing PE, seperti berkumpul dalam kelompok, dan menjaga kohesi kelompok.

Ketersediaan air di daerah pinggir pantai menjadi faktor penting bagi perilaku minum kambing PE di gunung Sangiang, terutama saat siang hari dengan kelembapan rendah. Perilaku berpindah dari padang penggembalaan ke pantai pada siang hari bukan hanya berkaitan dengan pencarian pakan, tetapi juga merupakan strategi adaptasi ekologis untuk menyeimbangkan kebutuhan fisiologis (pakan, air, energi) dengan kondisi mikroklimat. Secara keseluruhan, pola adaptasi kambing PE di Gunung Sangiang memperlihatkan integrasi antara respons fisiologis dan perilaku. Stabilitas suhu tubuh yang relatif terjaga menunjukkan peran mekanisme homeostatis internal, sementara variasi perilaku makan, minum, istirahat, eksplorasi, dan interaksi sosial menunjukkan fleksibilitas perilaku dalam merespons dinamika suhu dan kelembapan lingkungan. Hal ini sejalan dengan pendapat Marai *et al.* (2007) bahwa ternak ruminansia kecil memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi tropis kering melalui kombinasi regulasi fisiologis dan perubahan perilaku.

Kesimpulan

Respon fisiologis kambing PE terhadap kondisi lingkungan di Gunung Sangiang menunjukkan kemampuan adaptasi yang baik melalui mekanisme homeostatis. Suhu tubuh kambing tetap stabil pada kisaran 36–38°C, meskipun suhu lingkungan siang hari mencapai 32°C dengan kelembapan rendah. Penyesuaian frekuensi pernapasan dan denyut jantung, terutama pada kambing muda, menjadi indikator penting dalam menghadapi fluktuasi suhu dan kelembapan khas wilayah vulkanik aktif ini. Pola perilaku adaptif kambing PE tercermin dalam pengaturan aktivitas harian yang menyesuaikan dengan kondisi lingkungan di gunung Sangiang. Aktivitas makan lebih banyak dilakukan pada pagi dan sore hari, sedangkan siang hari dimanfaatkan untuk istirahat guna menghindari *heat stress*. Perilaku minum meningkat pada siang hari, eksplorasi dilakukan di padang savana untuk mencari pakan, dan interaksi sosial lebih sering terlihat pada malam hari di kawasan pinggir pantai yang sejuk.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram atas dukungan dan pendanaan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan tim penelitian yang telah membantu secara aktif dalam proses pengumpulan data di lapangan, serta semua pihak yang telah berkontribusi selama pelaksanaan kegiatan ini.

Referensi

- Aleena, J., Sejian, V., Bagath, M., Krishnan, G., Beena, V., & Bhatta, R. (2018). Resilience of three indigenous goat breeds to heat stress based on phenotypic traits and PBMC HSP70 expression. *International Journal of Biometeorology*, 62, 1995–2005. <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1597-3>
- Ali, A. I. M., Sandi, S., Fariani, A., & Darussalam, A. (2023). Physiological changes and behavioral responses in

- heat-stressed goats under humid tropical environment. *International Journal of Biometeorology*, 67(11), 1757–1764. <https://doi.org/10.1007/s00484-023-02536-x>
- Balakrishnan, P. (2024). Climate change and its impact on livestock production systems: Adaptation strategies and future direction. *REDVET: Revista Electrónica de Veterinaria*, 25(1). <https://doi.org/10.69980/redvet.v25i1.1679>
- Berihulay, H., Abied, A., He, X., Jiang, L., & Ma, Y. (2019). Adaptation mechanisms of small ruminants to environmental heat stress. *Animals*, 9(3), 75. <https://doi.org/10.3390/ani9030075>
- Boothby, T. C. (2019). Mechanisms and evolution of resistance to environmental extremes in animals. *EvoDevo*, 10, Article 30. <https://doi.org/10.1186/s13227-019-0143-4>
- Dalcin, V. C., Fischer, V., Daltro, D. dos S., Alfonzo, E. P. M., Stumpf, M. T., Kolling, G. J., Silva, M. V. G. B. da, & McManus, C. (2016). Physiological parameters for thermal stress in dairy cattle. *Archivos de Zootecnia*, 45(8), 458–465. <https://doi.org/10.1590/s1806-92902016000800006>
- Danso, F., Iddrisu, L., Lungu, S. E., Zhou, G., & Ju, X. (2024). Effects of heat stress on goat production and mitigating strategies: A review. *Animals*, 14(12), 1793. <https://doi.org/10.3390/ani14121793>
- Franch-Gras, L., García-Roger, E. M., Serra, M., & Carmona, M. J. (2017). Adaptation in response to environmental unpredictability. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1868), Article 20170427. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0427>
- Gupta, M., & Mondal, T. (2019). Heat stress and thermoregulatory responses of goats: A review. *Biological Rhythm Research*, 52(1), 1–27. <https://doi.org/10.1080/09291016.2019.1603692>
- Habeeb, A. A., Osman, S. F., Teama, F. E. I., & Gad, A. E. (2023). The detrimental impact of high environmental temperature on physiological response, growth, milk production, and reproductive efficiency of ruminants. *Tropical Animal Health and Production*, 55(6), 388. <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03805-y>
- Hranat, M. V., Lutsenko, M. M., & Shkurko, T. P. (2024). Features of goat behavior depending on the temperature-humidity index. *Animal Science and Food Technology*, 15(2), 56-71. <https://doi.org/10.31548/animal.2.2024.56>
- Jo, J., & Lee, H. (2025). Impact of relative humidity on heat stress responses in early-lactation Holstein cows. *Animals*, 15(11), 1503. <https://doi.org/10.3390/ani15111503>
- Kim, W.-S., Ghassemi Nejad, J., Park, K.-K., & Lee, H.-G. (2023). Heat stress effects on physiological and blood parameters, and behavior in early fattening stage of beef steers. *Animals*, 13(7), 1130. <https://doi.org/10.3390/ani13071130>
- Lovarelli, D., Minozzi, G., Arazi, A., Guarino, M., & Tiezzi, F. (2024). Effect of extended heat stress in dairy cows on productive and behavioral traits. *Animal*, 18(3), 101089. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101089>
- Marai, I. F. M., El-Darawany, A. A., Fadiel, A., & Abdel-Hafez, M. A. M. (2007). Physiological traits as affected by heat stress in sheep—A review. *Small Ruminant Research*, 71(1–3), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.10.003>
- Morgado, J. N., Lamonaca, E., Santeramo, F. G., Caroprese, M., Albenzio, M., & Ciliberti, M. G. (2023). Effects of management strategies on animal welfare and productivity under heat stress: A synthesis. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1145610. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1145610>
- Numata, H., & Hattori, Y. (2025). Environmental adaptation in animals. *Zoological Science*, 42(1), 1–3. <https://doi.org/10.2108/zsj.42.1>
- Pinto, S., Hoffmann, G., Ammon, C., Heuwieser, W., Levit, H., Halachmi, I., & Amon, T. (2019). Effect of two cooling frequencies on respiration rate in lactating dairy cows under hot and humid climate conditions. *Annals of Animal*

- Science*, 19(3), 821–834.
<https://doi.org/10.2478/aoas-2019-0026>
- 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>
- Qisthon, A., & Suharyati, S. (2012). Pengaruh naungan terhadap respons termoregulasi dan produktivitas kambing Peranakan Ettawa. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 10(1), 13–16. Universitas Udayana.
- Setiawan, A. A., Erwanto, E., Hartono, M., & Qisthon, A. (2021). Pengaruh manipulasi iklim kandang melalui pengkabutan terhadap respon fisiologis dan ketahanan panas kambing Sapera dan Peranakan Ettawa. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. *Journal of Research and Innovation of Animals*, 5(1), 64–69. Retrieved from <https://jrip.fp.unila.ac.id/index.php/JRIP/article/view/161> Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan+1
- Shrader, A. M., Brown, J. S., Kerley, G. I. H., & Kotler, B. P. (2008). Do free-ranging domestic goats show ‘landscapes of fear’? Patch use in response to habitat features and predator cues. *Journal of Arid Environments*, 72(10), 1811–1819.
<https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.05.004>
- Silanikove, N. (2000). Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science*, 67(1–2), 1–18.
[https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(00\)00162-7](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(00)00162-7)
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Titto, C. G., Negrão, J. A., Titto, E. A. L., Canaes, T. de S., Titto, R. M., & Pereira, A. M. F. (2013). Effects of an evaporative cooling system on plasma cortisol, IGF-I, and milk production in dairy cows in a tropical environment. *International Journal of Biometeorology*, 57(2), 299–306.
<https://doi.org/10.1007/s00484-012-0557-9>
- Utami, K. B., & Widiarso, B. P. (2022). Assessment of heat stress in dairy cows related to physiological responses. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 32(2), 283–293.
<https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2022.032.02.14>
- Utami, K. B., & Widiarso, B. P. (2022). Assessment of heat stress in dairy cows related to physiological responses. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 32(2), 283–293.
<https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2022.032.02.14>