

## Review: Faktor Resiko yang Mempengaruhi Respon Termoregulasi Ternak Ruminansia

### *Review: Risk Factors Affecting the Thermoregulatory Response of Ruminants*

Korbinianus Feribertus Rinca\*<sup>1</sup>, Rizqan Mubdi<sup>2</sup>, Dwi Kristanto<sup>3</sup>, I Putu Cahyadi Putra<sup>4</sup>,  
Maria Tarsisia Luju<sup>1</sup>, Yohana Maria Febrizki Bollyn<sup>1</sup>, dan Roselin Gultom<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Gizi, Universitas Islam Negeri Syarif Kasim, Riau, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

<sup>4</sup>Rumah Sakit Hewan Pendidikan, Universitas Udayana, Denpasar Bali, Indonesia

\*Corresponding E-mail: [erbinrincadosen@gmail.com](mailto:erbinrincadosen@gmail.com)

(Diterima: 30 Agustus 2022; Disetujui: 14 Oktober 2022)

### ABSTRAK

Respon termoregulasi pada ternak merupakan salah satu cara untuk mempertahankan panas yang dihasilkan oleh tubuh ternak itu sendiri agar tetap dalam kisaran normal. Faktor penyebab perubahan respon termoregulasi ternak ruminansia perlu diketahui lebih lanjut agar dapat dicegah dan ditanggulangi sehingga tidak mempengaruhi perubahan status fisiologi, kesehatan serta produktivitas dari ternak itu sendiri. Artikel studi literatur ini disusun dari berbagai jurnal ilmiah yang sudah dipublikasikan. Berdasarkan hasil studi literatur ini menunjukkan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan respon termoregulasi ternak ruminansia seperti pakan, transportasi, suhu lingkungan dan kelembaban kandang, serta ketinggian daerah. Semua faktor tersebut diatas mempengaruhi laju respirasi, denyut jantung, dan suhu rektal. Kesimpulan dari studi literatur ini adalah pakan, transportasi, suhu lingkungan dan kelembaban kandang, serta ketinggian daerah mempengaruhi perubahan respon termoregulasi ternak ruminansia.

Kata kunci: faktor resiko, ruminansia, termoregulasi

### ABSTRACT

*The thermoregulatory response in livestock is one of the ways to maintain the heat produced by the animal's body to remain in the normal range. Factors that cause the changes in the thermoregulatory response of ruminants must be known further so that it can be prevented and overcome. It is done because it does not affect the changes in the livestock's physiological status, health, and productivity. This literature study article was compiled from various published scientific journals. Based on the results of this literature study, several factors affect respiration rate, heart rate, and rectal temperature. The conclusion from this literature study is that feeding, transportation, environmental temperature, the cage's humidity, and the area's altitude affect changes in the thermoregulatory response of ruminants.*

*Keywords: risk factors, ruminants, thermoregulatory*

### PENDAHULUAN

Fungsi tubuh ternak dalam kisaran normal merupakan salah satu indikasi bahwa ternak tersebut sehat. Kesehatan tubuh ternak dapat dinilai dari frekuensi nafas, denyut jantung dan suhu rektal. Frekuensi nafas, denyut jantung dan suhu rektal setelah diukur

dapat menjadikan dasar atau pedoman untuk menilai apakah fungsi tubuh ternak dalam kondisi normal atau mengalami gangguan. Frekuensi nafas, denyut jantung, dan suhu rektal ternak mempunyai hubungan yang saling terkait dalam menjalankan fungsi normal tubuh. Fungsi normal tubuh bisa diketahui dengan melakukan pemeriksaan

terhadap frekuensi nafas, frekuensi denyut jantung dan suhu (Junaidi *et al.*, 2016).

Kejadian fluktuasi fungsi dari frekuensi nafas, denyut jantung dan suhu rektal mengindikasikan bahwa ternak tersebut mengalami gangguan fungsi tubuh. Pakan yang diberikan dengan level berbeda dilaporkan salah satu faktor resiko menyebabkan kondisi fisiologi ternak seperti suhu tubuh, frekuensi nafas dan denyut nadi berbeda akibat perbedaan proses metabolisme dalam tubuh (Naidin *et al.*, 2010). Faktor resiko lain yang mempengaruhi perubahan fisiologis ternak antara lain eksperimen kombinasi pengkabutan dan kipas angin selama 10 menit dilaporkan dapat menaikkan kelembaban yang terjadi pada lingkungan kandang (Palulungan *et al.*, 2013) dan frekuensi pernafasan dipengaruhi oleh temperatur kandang (Farooq *et al.*, 2010). Kondisi iklim mikro kandang dan respon fisiologi sapi yang dipelihara di daerah dataran rendah lebih jelek dibandingkan dengan daerah dataran sedang dan tinggi (Nuriyasa *et al.*, 2015). Prosedur transportasi yang salah diketahui dapat menimbulkan stres dan perubahan fungsi normal tubuh pada ternak yang diketahui dari meningkatnya frekuensi nafas, denyut jantung dan suhu tubuh dari kisaran normal (Anwar, 2021).

Tulisan ini merupakan hasil studi literatur tentang respon ternak terhadap berbagai perlakuan yang mempengaruhi perubahan fisiologi tubuh yang berdampak pada kesehatan dan produktivitas ternak ruminansia.

## METODE

Artikel ini disusun dari berbagai sumber jurnal ilmiah bereputasi, non reputasi, dan terakreditasi yang membahas tentang respon fisiologi ternak ruminansi seperti ternak sapi potong, ternak sapi perah, ternak kambing, dan ternak domba. Semua jurnal ilmiah yang digunakan merupakan jurnal yang sudah dipublikasikan dan diakses *full text* dalam bentuk pdf.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemberian Pakan

#### Ternak Kambing

Berdasarkan beberapa penelitian bahwa pakan mempengaruhi perubahan status fisiologi ternak. Perbedaan konsumsi Bahan Kering dilaporkan menyebabkan peningkatan denyut nadi dan frekuensi napas untuk menjaga agar suhu tubuh tetap normal (Dhuhitta *et al.*, 2014). Pengaruh panas dari luar tubuh diketahui dapat mempengaruhi fungsi normal tubuh seperti gangguan pada daya cerna zat makanan dan metabolisme, radikal bebas diproduksi secara berlebihan, konsentrasi Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, dan tirosin menurun, serta konsentrasi kortisol dan alkalosi meningkat yang dapat mengganggu imun yang diperantarai oleh sel maupun respon imun humoral (Sutedjo, 2016). Suplementasi tepung daun katuk dan Zn iokompleks pada pakan pola peternak memberikan perubahan signifikan terhadap kenaikan lajur respirasi induk kambing PE bunting (Noach *et al.*, 2019).

Kualitas pakan yang diberikan kepada ternak kambing dilaporkan berpengaruh terhadap suhu tubuh. Pakan yang diberikan dengan kualitas baik dilaporkan akan menghasilkan suhu tubuh normal sedangkan pakan yang diberikan dengan kualitas tidak baik akan menghasilkan suhu diluar suhu tubuh normal ternak (Harmoko *et al.*, 2019). Penelitian tentang respon tubuh induk dan anak kambing peranakan etawah sebelum dan sesudah pemberian pakan dilaporkan bahwa rata-rata suhu rektal, respirasi dan denyut jantung sesudah makan lebih tinggi daripada sebelum makan (Rosita *et al.*, 2015). Penelitian lain melaporkan bahwa laju respirasi kambing yang diberikan pakan lamtoro lebih tinggi daripada kambing yang tidak diberikan lamtoro, hal ini terjadi karena perbandingan legum yang tinggi pada ransum dapat meningkatkan jumlah konsumsi pakan (Palulungan *et al.*, 2022).

### **Ternak Sapi**

Pakan yang diberikan kepada ternak sapi dengan cara dipotong dengan ukuran 5 dan 10 cm dilaporkan mempengaruhi tingkat pencernaan karena pakan dari rumen menuju retikulum akan lebih muda sehingga menyebabkan lambung tidak ditempati oleh pakan dan hal ini yang menyebabkan nafsu makan ternak sapi meningkat (Indriani *et al.*, 2013), yang dapat menyebabkan peningkatan suhu rektal. Denyut jantung sapi perah yang diberikan pelepah sawit sebagai pengganti dalam pakan hijauan dengan jumlah yang berbeda dilaporkan memberikan pengaruh nyata karena terjadi peningkatan konsumsi pakan sehingga beban panas dari dalam tubuh sangat tinggi yang juga dipengaruhi oleh panas yang berasal dari lingkungan sekitar (Ghiardien *et al.*, 2016). Peningkatan suhu tubuh dan frekuensi pernafasan juga dilaporkan menyebabkan asupan dan produksi pakan berkurang (Astuti *et al.*, 2015).

Penelitian lain yang dilaporkan oleh Suherman *et al.* (2013) bahwa peningkatan suhu rektal pada ternak disebabkan oleh suhu lingkungan yang tinggi dan konsumsi pakan yang berlebihan. Suhu rektal meningkat dilaporkan juga terjadi karena peningkatan metabolisme tubuh, banyak mengkonsumsi pakan, dan proses mempertahankan kondisi normal tubuh ketika terjadi gangguan fungsi normal tubuh. Selain itu, penelitian lain juga melaporkan bahwa heat stress dapat meningkatkan suhu rektal yang menyebabkan terjadi pengurangan konsumsi bahan kering hingga 30% (Wheelock *et al.*, 2010). Tingginya suhu tubuh dilaporkan karena rendahnya kualitas nutrisi dan tingginya kandungan serat kasar yang menyebabkan peningkatan aktivitas hewan dalam mengunyah pakan yang dikonsumsi yang selanjutnya dilepaskan melalui konduksi dan radiasi melalui saluran pernafasan yang berdampak pada suhu tubuh yang tinggi (Fattah *et al.*, 2018).

### **Ternak Domba**

Penelitian yang dilakukan pada domba ekor tipis yang diberikan perlakuan pakan pada

pagi dan sore hari menunjukkan bahwa terjadi perubahan respon fisiologis tubuh seperti laju respirasi, denyut jantung dan suhu rektal yang berbeda-beda disaat melakukan pengukuran. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu lingkungan pagi hari semakin meningkat pada siang dan sore hari, frekuensi tingkah laku ingestive yang tinggi serta proses *digesting* dan sekresi (Syaikhullah *et al.*, 2020). Hasil penelitian tentang perbedaan waktu pemberian pakan pada domba lokal di pagi dan sore hari dilaporkan berpengaruh sangat nyata terhadap denyut jantung (Nurmi, 2016). Kegiatan latihan dan konsumsi pakan dilaporkan juga dapat meningkatkan suhu rektal (dos Santos *et al.*, 2019).

Suhu rektal merupakan indikator yang sangat penting untuk mengetahui kondisi kesehatan tubuh ternak. Selain itu, suhu rektal juga dapat menjadi petunjuk bahwa adanya paparan dan efek dari paparan panas tersebut dalam tubuh ternak domba. Peningkatan konsumsi pakan mempengaruhi kenaikan denyut jantung, hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya bahwa konsumsi pakan yang meningkat berpengaruh pada peningkatan metabolisme yang berdampak pada peningkatan denyut jantung (Wuryatno *et al.*, 2010). Penambahan limbah ulat hongkong pada konsentrat dengan persentase sebanyak 35% dilaporkan mampu meningkatkan laju respirasi atau mempengaruhi respon fisiologi domba lokal (Kirjin *et al.*, 2020). Pemberian pakan pada malam hari dilaporkan dapat meningkatkan laju pernafasan domba, hal ini terjadi karena proses metabolisme dari pakan yang dikonsumsi dapat menghasilkan panas tubuh yang lebih banyak (Atik *et al.*, 2020).

### **Suhu Lingkungan dan Kelembaban Kandang Ternak**

#### **Ternak Kambing**

Suhu lingkungan dan kelembaban kandang dilaporkan mempengaruhi fungsi normal tubuh ternak kambing. Tinggi dan rendahnya suhu lingkungan dan kelembaban kandang sangat dipengaruhi oleh tinggi dan rendahnya suatu dataran. Suhu kandang dan

lingkungan didataran rendah dilaporkan lebih tinggi dari pada suhu kandang dan lingkungan di dataran tinggi, sebaliknya semakin tinggi suatu dataran maka semakin tinggi pula kelembaban udara (Pramono *et al.*, 2014). Qiston *et al.* (2012) bahwa kambing yang dipelihara dengan naungan dilaporkan mempunyai frekuensi nafas lebih rendah, namun kambing yang dipelihara pada kandang tanpa naungan memiliki frekuensi pernafasan yang lebih tinggi. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa frekuensi denyut jantung kambing yang terkena paparan sinar matahari secara langsung lebih tinggi jika dibandingkan dengan ternak kambing yang tidak terpapar sinar matahari secara langsung (Enos The *et al.*, 2018).

Percobaan lain juga pernah dilakukan untuk mengetahui tingkat *heat stress* yang dipelihara pada kandang kambing dengan pengkabutan dan tanpa pengkabutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kambing yang dipelihara pada kandang tanpa pengkabutan mempunyai frekuensi respirasi yang lebih cepat akibat *heat stress* yang dialami dibandingkan dengan kandang dengan pengkabutan (Qisthon *et al.*, 2019). Menurut Bernabucci *et al.* (2010) bahwa tanggapan segera setelah terjadi *heat stress* dilakukan dengan meningkatkan frekuensi respirasi. *Heat stress* pada ternak juga bisa disebabkan oleh panas yang diperoleh dari lingkungan yang ditandai dengan peningkatan suhu udara dan *temperatur-humidity index* (THI). Chanchai *et al.* (2010) melaporkan bahwa suhu udara dan THI pada kandang tanpa pengkabutan lebih tinggi dibandingkan kandang dengan tambahan pengkabutan.

### **Ternak Sapi**

Suhu yang berasal dari lingkungan ternak sapi dilaporkan dapat menyebabkan perubahan fungsi normal tubuh antara lain suhu tubuh, frekuensi nafas dan denyut nadi meningkat dari kisaran normal. Kelembaban dan suhu lingkungan kandang merupakan faktor penting yang berpengaruh langsung pada ternak (Serang *et al.*, 2016). *Heat stress* yang terjadi pada sapi betina yang dipelihara

pada lahan gambut dilaporkan berasal dari lingkungan yang berpengaruh terhadap fungsi normal dari tubuh (Amiano *et al.*, 2018). Suhu lingkungan yang tinggi dapat menimbulkan respon tubuh hewan seperti denyut jantung, suhu tubuh, frekuensi pernafasan dan denyut nadi meningkat (Santosa *et al.*, 2012).

Temperatur dan kelembapan udara yang tinggi pada sarana transportasi ternak dilaporkan menjadi faktor yang berpengaruh secara langsung terhadap fungsi normal tubuh ternak. Sapi bali betina yang ditransportasikan melalui kapal pengangkut ternak dilaporkan bahwa sirkulasi udara yang terhambat dalam kapal menyulitkan ternak mengurangi beban panas sehingga suhu tubuh dan frekuensi nafas meningkat, konsumsi pakan dan bobot badan menurun, pelepasan energi dan keseimbangan tingkah laku terganggu, serta perubahan kadar glukosa darah (Anton *et al.*, 2016). Hasil penelitian lain yang dilakukan pada sapi perah menunjukkan bahwa sapi perah yang dipelihara pada kandang tanpa pengkabutan memiliki frekuensi respirasi lebih tinggi daripada sapi perah yang dipelihara pada kandang dengan pengkabutan (Chanchai *et al.*, 2010; Boonsanit *et al.*, 2012).

### **Ternak Domba**

Paparan sinar matahari merupakan faktor lingkungan yang secara langsung mempengaruhi perubahan fungsi normal tubuh ternak domba. Suhu lingkungan, aktivitas metabolisme dan suhu tubuh dilaporkan mempengaruhi peningkatan laju respirasi dan denyut jantung sebagai bentuk kompensasi terhadap beban panas berlebihan yang diterima oleh tubuh domba (Hina *et al.*, 2019). Kondisi tubuh ternak yang normal bisa diketahui dari suhu rektal. Suhu rektal juga bisa digunakan sebagai indikator bahwa ternak mengalami atau tidak mengalami *heat stress*. Ternak yang dipelihara pada suhu dan kelembapan lingkungan yang tinggi dilaporkan mengalami detak jantung melebihi batas normal, hal ini dilakukan sebagai usaha dari ternak tersebut dalam mempertahankan agar suhu tubuh tetap normal (Nurmi, 2016). Peningkatan suhu rektal pada ternak domba

juga dilaporkan sebagai pertanda bahwa ada pengaruh cekaman panas terhadap kondisi normal tubuh (Dikmen *et al.*, 2012).

Suhu lingkungan dan kelembaban kandang dilaporkan sangat mempengaruhi respon kondisi normal tubuh ternak domba. Kelembaban udara yang tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya konstruksi kandang yang tidak tepat sehingga sirkulasi udara terhambat. Suhu lingkungan dilaporkan berpengaruh terhadap laju respirasi domba, hal ini dilakukan oleh domba untuk mengimbangi suhu lingkungan yang meningkat. Penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa domba meningkatkan laju respirasi di siang hari merupakan cara untuk menstabilkan suhu tubuh (Purnamasari *et al.*, 2018).

### **Transportasi Ternak**

#### **Ternak Kambing**

Penangan ternak dan iklim mikro lingkungan merupakan faktor yang mempengaruhi terjadinya cekaman panas pada ternak setelah melalui transportasi. Stres cekaman panas juga terjadi pada ternak akibat usaha ternak untuk melepaskan diri sebagai akibat dari penanganan yang kurang tepat sebelum ditransportasikan. Meningkatkan frekuensi nafas dilaporkan sebagai usaha yang umum dilakukan oleh ternak dalam rangka membuang panas dari dalam tubuh (Nuriyasa *et al.*, 2010). Panas yang dihasilkan oleh tubuh ternak dilaporkan juga dihasilkan dari aktivitas fisik. Semakin tinggi aktivitas fisik maka semakin tinggi metabolisme yang dibutuhkan untuk menghasilkan energi. suhu rektal yang tinggi dilaporkan juga dipengaruhi oleh panas yang ternak dapatkan dari lingkungan (Sutedjo, 2016). Faktor penting yang mempengaruhi terjadinya peningkatan suhu rektal kambing pada saat transportasi antara lain suhu dan kelembapan dalam ruangan sarana transportasi tersebut (Ramadhan *et al.*, 2017). Wilasari *et al.* (2019) juga melaporkan bahwa kambing muda dan dewasa setelah dilakukan transportasi selama 10 jam diperoleh data suhu rektal lebih tinggi terjadi pada kambing muda sedangkan

frekuensi nafas lebih tinggi terjadi pada kambing dewasa.

#### **Ternak Sapi**

Penelitian yang dilaporkan oleh Anton *et al.* (2016) bahwa salah satu cara ternak membuang panas tubuh yang terlalu besar selama sebelum, selama dan setelah proses transportasi dengan meningkatkan laju frekuensi nafas. Peneliti lain juga melaporkan bahwa mulai dari proses sebelum, selama perjalanan, dan saat dilakukan pembongkaran di tempat tujuan transportasi oleh pelaku usaha di bidang peternakan menggunakan sarana transportasi baik darat, udara maupun laut dilaporkan dapat menyebabkan stress (Bulitta *et al.*, 2015; Genswein *et al.*, 2012). Penelitian yang dilaporkan oleh Anton *et al.* (2016) bahwa meningkatkan frekuensi nafas merupakan salah satu cara agar panas dalam tubuh ternak menjadi normal kembali ketika beban panas yang diterima ternak terlalu tinggi akibat perlakuan ternak sebelum, selama serta sesudah transportasi. Meningkatkan frekuensi denyut nadi dan pernafasan merupakan cara ternak untuk membuang panas tubuh yang berlebihan sehingga suhu tubuh ternak dipertahankan dalam kisaran normal dan terhindar dari stres selama transportasi (Farooq *et al.*, 2010).

#### **Ternak Domba**

Selama proses transportasi akan terjadi perubahan fungsi normal tubuh. Perubahan fungsi normal tubuh ini merupakan bentuk respon ternak terhadap kondisi lingkungan sarana transportasi. Mekanisme tubuh merespon perubahan kondisi lingkungan transportasi adalah ketika suhu lingkungan transportasi berubah akan merangsang thermoreceptor pada hipotalamus untuk melepaskan hormon kortisol dan hormon kortisol memerintahkan pembuluh darah supaya melebar yang bertujuan mempercepat aliran darah ke seluruh tubuh sehingga panas dilepaskan (Ramadhan *et al.*, 2017). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa waktu transportasi (siang dan malam) berpengaruh pada frekuensi nafas sebagai salah satu cara

untuk membuang panas tubuh, menurunkan produksi panas akibat cekaman selama transportasi dari lingkungan baik pada domba muda maupun domba dewasa (Nelvita *et al.*, 2018). Ketidakseimbangan homeostasis dalam tubuh ternak dipengaruhi oleh suhu lingkungan terutama saat transportasi di siang hari dan untuk mengatasi ketidakseimbangan tersebut maka laju pernafasan dan suhu rektal ditingkatkan. Kassab *et al.* (2014) melaporkan bahwa domba yang ditransportasikan selama 3 jam perjalanan dilaporkan mengalami peningkatan suhu rektal dan laju pernafasan. Denyut jantung meningkat disebabkan oleh kadar kortisol tinggi sebagai tanggapan ternak terhadap stres. Peneliti lain melaporkan bahwa domba yang ditransportasikan selama 8 jam mengalami peningkatan denyut jantung dan laju respirasi (Lendrawati *et al.*, 2019).

### **Ketinggian Daerah**

#### **Ternak Kambing**

Suhu lingkungan akan sangat mempengaruhi konsumsi pakan ternak. Ternak mengkonsumsi pakan digunakan untuk kegiatan metabolisme tubuh dengan produk akhir berupa panas dan energi. Jika kondisi suhu lingkungan rendah, maka ternak akan berusaha menyeimbangkan produksi panas dengan cara meningkatkan konsumsi pakan sedangkan jika suhu lingkungan tinggi maka ternak menyeimbangkan produksi panas dengan cara menurunkan konsumsi pakan. Penelitian lain melaporkan bahwa kambing PE yang dipelihara pada ketinggian daerah 400 meter di atas permukaan laut memiliki rata-rata konsumsi bahan kasar (BK) dan protein kasar lebih rendah dibandingkan kambing PE yang dipelihara pada ketinggian 600 meter di atas permukaan laut (dpl) memiliki rata-rata konsumsi BK cenderung lebih tinggi (Diana *et al.*, 2016).

Kambing yang dipelihara pada dataran rendah memiliki suhu rektal dan frekuensi denyut jantung lebih tinggi jika dibandingkan dengan kambing yang dipelihara di dataran tinggi. Pernyataan di atas dengan kata lain bahwa semakin rendah suatu dataran maka

suhu rektal dan denyut ternak yang berada di daerah tersebut semakin tinggi sebaliknya semakin tinggi suatu dataran maka suhu rektal dan frekuensi denyut jantung dari ternak yang berada di tempat tersebut semakin rendah. Suhu rektal dan frekuensi denyut jantung yang tinggi dipengaruhi oleh beban panas yang diterima oleh kambing yang berada di dataran rendah lebih besar jika dibandingkan dengan beban panas yang diterima oleh kambing yang berada di dataran tinggi sehingga kambing yang dipelihara di dataran tinggi harus mengaktifkan sistem termoregulasi agar panas tubuh tetap dipertahankan dalam kondisi normal (Pramono *et al.*, 2014).

#### **Ternak Sapi**

Respon kondisi normal tubuh juga dipengaruhi oleh ketinggian suatu daerah di atas permukaan laut. Salah satu respon normal tubuh adalah panas. Panas yang diperoleh oleh ternak bisa berasal dari hasil metabolisme pakan dan suhu lingkungan. Suhu lingkungan yang tinggi akan mempengaruhi beban panas yang diterima oleh ternak. Ketinggian suatu daerah dapat meningkatkan atau menurunkan frekuensi pernapasan ternak sapi. Penelitian sebelumnya mendukung pernyataan di atas bahwa sapi yang dipelihara di dataran tinggi memiliki suhu rektal dan laju pernafasan lebih rendah apabila dibanding dengan sapi yang dipelihara di dataran rendah (Pradana *et al.*, 2015). Sapi perah yang dipelihara di dataran tinggi pada musim kemarau dilaporkan mempunyai denyut jantung yang lebih tinggi dari normal dan kualitas susu yang lebih rendah (Mariana *et al.*, 2016). Peningkatan denyut jantung lebih tinggi dari nilai normal merupakan salah satu bentuk tanggapan atas pengeluaran panas tubuh yang berlebihan. Denyut jantung yang meningkat juga dikarenakan kelembaban udara yang rendah sehingga proses pengeluaran panas tubuh lebih besar. Ternak yang terpapar dengan sinar matahari yang berlebihan juga dilaporkan menimbulkan vasodilatasi pembuluh darah dan penurunan aliran darah menuju sistem organ sehingga terjadi peningkatan frekuensi denyut jantung bisa diatasi (Atrian *et al.*, 2012).

## Ternak Domba

Panas yang diperoleh ternak baik dari lingkungan maupun dari tubuh dipengaruhi oleh ketinggian daerah. Daerah di dataran rendah memiliki suhu lingkungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah di dataran tinggi. Ketinggian suatu daerah dari permukaan laut memiliki hubungan dengan suhu lingkungan, karena semakin rendah suatu dataran akan semakin tinggi suhu lingkungannya. Demikian pula sebaliknya, suhu lingkungan rendah berarti daerah tersebut berada di dataran tinggi. Kondisi tubuh ternak sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan sekitar. fungsi normal tubuh ternak domba ekor gemuk yang dipelihara pada dataran rendah (<550) diatas permukaan laut dilaporkan terganggu karena pengaturan panas tubuhnya lebih sulit dibandingkan dengan domba yang dipelihara di daerah dataran tinggi (Mushawwir *et al.*, 2019). Lebih lanjut dijelaskan domba ekor gemuk yang dipelihara pada daerah dataran tinggi dilaporkan bahwa semakin tinggi suatu daerah diatas permukaan laut maka respon termoregulasi semakin rendah (Mushawwir *et al.*, 2019). Respon organ termoregulasi yang lebih sering merespon perubahan panas lingkungan dan panas dari hasil metabolisme dengan cara meningkatkan denyut jantung dan laju pernafasan (Tian *et al.*, 2015), disertai suhu permukaan tubuh dan suhu rektal yang lebih tinggi (Mushawwir *et al.*, 2010).

## KESIMPULAN

Faktor resiko yang mempengaruhi perubahan termoregulasi ternak ruminansia antara lain pakan, transportasi, suhu lingkungan dan kelembaban kandang, serta ketinggian daerah. Faktor pakan, transportasi, suhu lingkungan dan kelembaban kandang, serta ketinggian daerah mempengaruhi laju respirasi, denyut jantung dan suhu rektal ternak ruminansia baik ternak sapi potong, sapi perah, ternak kambing dan ternak domba.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amiano, K., B. Satata, dan R. Imanuel. 2018. Status fisiologis ternak sapi bali (*Bos Sondaicus*) betina yang dipelihara pada lahan gambut. *JAGRI PEAT*, 19 (2): 94 -101.
- Anton, A., L. M. Kasip, L. Wirapribadi, S. Ng. Depamede, dan A. R. S. Asih. 2016. Perubahan status fisiologis dan bobot badan sapi bali bibit yang diantarpulaukan dari pulau Lombok ke Kalimantan Barat *J Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 2(1): 86 – 95.
- Anwar, M. R. L. 2021. Pengaruh transportasi darat terhadap respon fisiologis ternak serta kualitas karkas yang dihasilkan. Di dalam : kontribusi pertanian dalam negeri untuk menunjang ketahanan pangan nasional berkelanjutan. Prosiding seminar nasional, Polbangtan Yogyakarta Magelang. 26 Juni 2021 Magelang. Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (UPPM) Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta - Magelang, Jurusan Peternakan, Kampus Magelang. Hlm. 65-69.
- Astuti, A., Erwanto, dan P. E. Santosa. 2015. Pengaruh cara pemberian konsentrat – hijauan terhadap respon fisiologis dan perforam sapi Peranakan Simental. *J Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4):201–207.
- Atik., Salundik, dan A. Esfandiari. 2020. Respon fisiologi domba garut dan domba jongsol jantan dewasa terhadap pemberian pakan limbah tauge pada sore hari. *J. Trop. Anim. Res.* 1(1): 29-42.
- Atrian, P., and A. Shahryar. 2012. Heat stress in dairy cows [review]. *Research in Zoology*, 2(4): 31-37.
- Bernabucci, U., N. Lacetera, L. H. Baumgard, R. P. Rhoads, B. Ronchi, and A. Nardone. 2010. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress

- in domestic ruminants. *Animal*, 4 (7): 1167-1183.
- Boonsanit, D. S., Chanpongsang, and N. Chaiyabutr. 2012. Effects of supplemental recombinant bovine somatotropin and mist-fan cooling on the renal tubular handling of sodium in different stages of lactation in crossbred Holstein cattle. *Research in Veterinary Science*, 93(1):417–426.
- Bulitta, F. S., S. Aradom, and G. Gebresenbet. 2015. Effect of transport time of up to 12 hours on welfare of cows and bulls. *J. Serv. Sci. Manag.* 8(2): 161-182.
- Chanchai, W., S. Chanpongsang, and N. Chaiyabutr. 2010. Effects of cooling and supplemental recombinant bovine somatotropin on diet digestibility, digestion kinetics and milk production of cross-bred Holstein cattle in the tropics. *J Agriculture Science*, 148(2): 233-242.
- Duhitta, A. M., S. Dartosukarno, dan A. Purnomoadi. 2014. Pengaruh jumlah pakan yang berbeda terhadap kondisi fisiologi kambing Kacang. *J Animal Agriculture*, 3(4): 569-574.
- Diana, B. P. Purwanto, dan A. Atabany. 2016. Pengaruh ketinggian tempat terhadap respon termoregulasi kambing Peranakan Etawah (PE). *J Sains Terapan*, 6(1): 52 – 62.
- Dikmen, S., H. Ustuner, and A. Orman. 2012. The effect of body weight on some welfare indicators in feedlot cattle in a hot environment. *J International of Biometeorology*, 56(2) :297–303
- dos Santos, A. C. G., M. Yamin, R. Priyanto, dan M. Maheshwari. 2019. Respon fisiologi domba pada sistem pemeliharaan dan pemberian jenis konsentrat berbeda. *J Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 7(1): 1-9
- Enos, T. 2018. Respon fisiologis dan hematologis kambing peranakan etawah terhadap cekaman panas. *J Triton*, 9(1): 59-69.
- Farooq, U., H. A. Samad, F. Shehzad, and A. Qayyum. 2010. Physiological responses of cattle to heat stress. *World Applied Sciences Journal J 8* (Special Issue of Biotech. & Genet. Engineer. 38-43.
- Fattah, S., U. L. Yohanis, Sobang, M. Yunus, F. D. Samba, and E. Hartati. 2018. Physiological status of fattening bali cattle feeding a concentrate containing *gliricidia sepium* leaves meal fortified with vitamin B-Complex and Vermicide *J Applied Chemimical Science*, 5(2): 464-468.
- Genswein, K. S., L. Faucitano, S. Dadgar, P. Shand, L. A. González, and T. G. Crowe. 2012. Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: a review. *J Meat Science*, 92(3): 227-43.
- Ghiardien, A., B. P. Purwanto, dan A. Atabany. 2016. Respon fisiologi sapi FH laktasi dengan substitusi pakan pelepah sawit dengan jumlah yang berbeda. *Ilmu Produksi dan J Teknologi Hasil Peternakan*, 4(3): 350-355.
- Harmoko dan Padang. 2019. Kondisi performa dan status fisiologis kambing Kacang dengan pemberian pakan tepung daun jarak (*Jatropha gossypifolia*) fermentasi. *J Peternakan Indonesia*, 21(3): 183-191.
- Hina, C. Y. R., Y. T. R. M. R. Simarmata, dan M. M. Laut. 2019. Gambaran fisiologis domba di Desa Oesao Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang. *J Veteriner Nusantara*, 2(2): 153-160.
- Indriani, A. P., A. Muktiani, dan E. Pangestu. 2013. Konsumsi dan produksi protein susu sapi perah laktasi yang diberi suplemen temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) dan Seng Proteinat. *J Animal Agricultural*, 2(1): 128 – 135.
- Junaidi, M., C. I. Novita, dan Dzarnisa. 2016. Kajian kondisi faali sapi perah peranakan fries holland (PFH) di



- peternakan rakyat Desa Suka Mulya Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh. *J Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 1(1): 709-718.
- Kassab, A.Y., and A. A. Mohammed 2014. Ascorbic acid administration as antistress before transportation of sheep. Egyptian. *J Animal Production*, 51(1):19-25.
- Kirjin, M. A. H., S. Rahayu, dan M. Baihaqi. 2020. Respon fisiologis domba lokal dengan frekuensi pemberian pakan dan taraf konsentrat limbah Ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) yang berbeda. *J Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 8(1): 48-53.
- Lendrawati, R., Priyanto, M. Yamin, A. Jayanegara, W. Manalu, dan Desrial. 2019. Respon fisiologis dan penyusutan bobot badan domba lokal jantan terhadap transportasi dengan posisi berbeda dalam kendaraan. *J Agripet*, 19(2): 113-121.
- Mariana, E., D. N. Hadi, dan N. Q. Agustin. 2016. Respon fisiologis dan kualitas susu sapi perah friesland holstein pada musim kemarau panjang di dataran tinggi. *J Agripet*, 16(2): 131-139.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, dan A. A. Yulianti. 2019. Thermoregulasi domba ekor gemuk yang dipelihara pada ketinggian tempat (*Altitude*) yang berbeda. *J Ilmu dan Industri Peternakan*, 5(2): 77-86.
- Mushawwir, A., and D. Latipudin. 2012. Respon fisiologi thermoregulasi ayam ras petelur fase grower dan layer. di dalam : proceeding of national seminar on zootechniques for indogenous resources development. Proceeding ISAA. 19-20 Oktober 2011. Semarang. Hlm 23-27.
- Mushawwir, A., Y. K. Yong, L. Adriani, E. Hernawan, and K. A. Kamil. 2010. The fluctuation effect of atmospheric ammonia (NH<sub>3</sub>) exposure and microclimate on hereford bulls hematochemical. *J of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 35(4): 232-238.
- Naiddin, A., M. N. Rokhmat, S. Dartosukarno, M. Arifin dan A. Purnomoadi. 2010. Respon fisiologi dan profil darah sapi Peranakan Ongole (PO) yang diberi pakan ampas teh dalam level yang berbeda. Di dalam : prosiding seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner. 3-4 Agustus 2010. Semarang. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Kampus Tembalang Semarang. Hlm 217-223.
- Nelvita, T., A. Purnomoadi, dan E. Rianto. 2018. Pemulihan kondisi fisiologis, konsumsi pakan dan bobot badan domba ekor tipis pada umur muda dan dewasa pasca transportasi pada siang hari. *J Sain Peternakan Indonesia*, 13(4): 334:342.
- Noach, Y. R., dan H. T. Handayani. 2019. Respons fisiologis induk kambing peranakan etawahbuntingterhadap suplementasi tepung daun katuk (*Sauropus Androgynus*) dan Zn bikompleks. *J Sains dan Teknologi Peternakan Tropis*, 1(1): 1-6.
- Nuriyasa, I. M., E. Puspani, dan I. G. N. Sumatra. 2010. Peningkatan efisiensi produksi ayam petelur melalui peningkatan kenyamanan kandang di Desa Bolangan. *Buletin Udayana Mengabdikan*, 9(2): 55-58.
- Nuriyasa, I. M., G. A. M. K. Dewi, dan N. L. G. Budiari. 2015. Indeks kelembaban suhu dan respon fisiologi sapi bali yang dipelihara secara *feed lot* pada ketinggian berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 18(1): 5-10.
- Nurmi, A. 2016. Respons fisiologis domba lokal dengan perbedaan waktu pemberian pakan dan panjang pemotongan bulu. *J Eksakta*, 1(1): 58-68.
- Palulungan, J. A., E. W. Saragih.,

- Purwaningsih, dan Noviyanti. 2022. Dampak penambahan lamtoro (*Leucaena leucocephala*) pada pakan terhadap status fisiologis ternak kambing kacang. *J Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 12(1): 9–15.
- 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.
- Pradana, A. P. I., W. Busono, dan S. Maylinda. 2015. Karakteristik sapi madura betina berdasarkan ketinggian tempat di Kecamatan Galis dan Kadur Kabupaten Pamekasan. *J Ternak Tropika*, 16(2): 64-72.
- Pramono, H., S. Suharyati, dan P. E. Santosa. 2014. Respon fisiologis kambing boerawa jantan fase pascasapih di dataran rendah dan dataran tinggi. *J Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2): 11-15.
- Purnamasari, L., S. Rahayu, dan M. Baihaqi. 2018. Respon fisiologis dan palatabilitas domba ekor tipis terhadap limbah tauge dan kangkung kering sebagai pakan pengganti rumput. *J of Livestock Science and Production*, 2(1): 56-63.
- Qisthon, A., dan M. Hartono. 2019. Respon fisiologis dan ketahanan panas kambing boerawa dan peranakan ettawa pada modifikasi iklim mikro kandang melalui pengkabutan. *J Ilmiah Peternakan Terpadu*, 7(1): 206 – 211.
- Qiston, A., dan S. Suharyati. 2012. Pengaruh naungan terhadap respons termoregulasi dan produktivitas kambing peranakan ettawa. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 10(1): 1-10.
- Ramadhan, A. F., S. Dartosukarno, dan A. Purnomoadi. 2017. Pengaruh pemberian vitamin b kompleks terhadap pemulihan fisiologi, konsumsi pakan, dan bobot badan kambing kacang muda dan dewasa pasca transportasi. *Mediagro*, 1313(1): 23-33.
- Rosita, E., I. G. Permana., T. Toharmat, dan Despal. 2015. Kondisi fisiologis, profil darah dan status mineral pada induk dan anak kambing peranakan etawah (PE). *Buletin Makanan Ternak*, 102(1): 9 – 18.
- Santosa, U., U. H. Tanuwiria., A. Yulianti, dan U. Suryadi. 2012. Pemanfaatan kromium organik limbah penyamakan kulit untuk mengurangi stress transportasi dan memperpendek periode pemulihan pada sapi potong. *J Ilmu Ternak dan Veteriner*, 17(2):132-141.
- Serang, P. M., I. N. Suartha, dan I. P. G. Y. Arjentina. 2016. Frekuensi respirasi sapi bali betina dewasa di sentra pembibitan sapi bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. *Buletin Veteriner Udayana*, 8(1): 25-29.
- Suherman, D., B. P. Purwanto, W. Manalu, dan I. G. Permana. 2013. Model penentuan suhu kritis pada sapi perah berdasarkan kemampuan produksi dan manajemen pakan. *J Sain Peternakan Indonesia*, 8(2): 121-138.
- Sutedjo, H. 2016. Dampak fisiologis dari cekaman panas pada ternak. *J Nukleus Peternakan*, 3(1): 93-105
- Syaikhullah, G., M. Adhyatma, dan H. Khasanah. 2020. Respon fisiologis domba ekor tipis terhadap waktu pemberian pakan yang berbeda. *J Sains dan Teknologi Peternakan*, 2(1): 33-39.
- Tian, H., W. Wang, and N. Zheng. 2015. Identification of diagnostic biomarkers and metabolic pathway shifts of heat-stressed lactating dairy cows. *J Proteomics*, 125: 17-28.
- Wheelock, J. B. 2010. Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating

- Holstein cows. *J Dairy Science*, 93(2): 644-655.
- Wilasari, B. A., E. Rianto, dan S. Mawati. 2019. Respon fisiologis dan lama pemulihan pada kambing kejobong jantan muda dan dewasa akibat transportasi. Di dalam : prosiding seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner 2019. Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Hlm 456-462.
- Wuryatno, I. P. R., L. M. Y. D. Darmaatmodjo, S. Dartosukarno, M. Arifin, dan Purnomoadi. 2010. Produktivitas, respon fisiologis dan perubahan komposisi tubuh pada sapi jawa yang diberi pakan dengan tingkat protein berbeda. Di dalam : prosiding seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner. 3-4 Agustus 2010. Semarang. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Kampus Tembalang Semarang. Hlm 331-338.