

**PERBANDINGAN RESPON FISILOGIS KAMBING DAN DOMBA BETINA
MENYUSUI YANG DIPELIHARA PADA SISTEM PEMELIHARAAN INTENSIF**

**COMPARISON OF PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF LACTATING GOAT AND
SHEEP RAISED IN AN INTENSIVE REARING SYSTEM**

Nadia Aulia Zahra^a, Himmatul Hasanah^b

¹Programstudi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

^aKorespondensi: Nadia Aulia Zahra, E-mail: nadiaaulia.2020@student.uny.ac.id

(Diterima oleh Dewan Redaksi: 23-05-2024)
(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: 30-10-2024)

ABSTRACT

The system for rearing goats (*Capra aegagrus*) and sheep (*Ovis aries*) which is widely applied by Indonesian people is generally still intensive. This intensive rearing system is the physiological adaptability of livestock, especially female livestock that are currently breastfeeding. This research aimed to determine the comparison of the physiological responses of lactating goats and ewes in an intensive rearing system. This study used a quantitative research design with the T-test to compare the physiological responses of lactating ewes and goats. There were six lactating female goats and four ewes used in this study. The results showed that the THI value of the goat and sheep pens was in the severe heat stress category, but there was no significant comparison between the THI values of the two pens ($P>0.05$). The ocular temperature parameters of goats and sheep do not have a significant comparison ($P>0.05$), the surface temperature parameters of goats and sheep also do not have a significant comparison ($P>0.05$), while the respiration rate parameters of goats and sheep have a significant comparison ($P<0.05$). The correlation coefficient value between the sheep's ocular temperature and the back temperature, namely 0.96 and the rump, namely 0.68, has a positive correlation value, so that the higher the sheep's ocular temperature, the higher the temperature of the back and rump. In conclusion, lactating ewes and goats experience stress due to severe heat stress from the environment. In addition, there was no significant physiological comparison between goats and lactating ewes that were reared intensively on the physiological response parameters of ocular temperature and surface temperature. However, there is a comparison of physiological responses to respiratory rate parameters.

Key words: goat, intensive system, physiologic, sheep

ABSTRAK

Sistem pemeliharaan kambing (*Capra aegagrus*) dan domba (*Ovis aries*) yang banyak diterapkan oleh masyarakat Indonesia umumnya masih bersifat intensif atau hanya dikandangan. Sistem pemeliharaan intensif inilah yang menjadi daya adaptasi fisiologis ternak khususnya ternak betina yang sedang masa menyusui. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbandingan respon fisiologis kambing dan domba betina menyusui pada sistem pemeliharaan intensif. Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif dengan uji T untuk membandingkan respon fisiologis kambing dan domba betina menyusui. Kambing dan domba betina menyusui yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah enam ekor dan empat ekor. Hasil penelitian menunjukkan nilai THI kandang kambing dan domba memiliki kategori tekanan panas berat namun tidak ada perbandingan yang signifikan antara nilai THI kedua kandang tersebut ($P>0,05$). Parameter suhu *ocular* kambing dan domba tidak memiliki perbandingan yang signifikan ($P>0,05$), parameter suhu permukaan kambing dan domba juga tidak memiliki perbandingan yang signifikan ($P>0,05$), sedangkan parameter laju respirasi kambing dan domba memiliki perbandingan yang signifikan. Nilai koefisien korelasi antara suhu *ocular* domba

dengan suhu punggung yaitu 0,96 dan bagian *rump* yaitu 0,68 memiliki nilai yang berkorelasi positif sehingga semakin tinggi suhu *ocular* domba maka semakin tinggi pula suhu bagian punggung dan *rump*. Kesimpulannya, kambing dan domba betina menyusui mengalami stress yang dikarenakan tekanan panas berat dari lingkungan. Selain itu, tidak terdapat perbandingan fisiologis yang signifikan antara kambing dan domba betina menyusui yang dipelihara secara intensif pada parameter respon fisiologis suhu *ocular* dan suhu permukaan. Namun, terdapat perbandingan respon fisiologis pada parameter laju respirasi.

Kata kunci: domba, fisiologis, kambing, sistem intensif

NA Zahra, dan Himmatul Hasanah. 2024. Perbandingan Respon Fisiologis Kambing dan Domba betina menyusui yang Dipelihara pada Sistem pemeliharaan Intensif.. *Jurnal Peternakan Nusantara* 10(2): 121-130.

PENDAHULUAN

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021, populasi kambing di Indonesia mencapai 19,23 juta ekor dan secara regional Pulau Jawa menempati urutan pertama dengan populasi kambing terbesar yang berada pada Provinsi Jawa Tengah sebanyak 3,79 ekor. Disamping itu, populasi domba di Indonesia sebanyak 17,90 juta ekor dengan populasi domba terbanyak pada Provinsi Jawa Barat sebanyak 12,25 juta ekor yang kemudian disusul provinsi Jawa Tengah dengan populasi domba sebanyak 2,33 juta ekor.

Kabupaten Pemalang yang terletak di provinsi Jawa Tengah, memiliki populasi kambing dan domba sebanyak 173.019 ekor kambing dan 41.324 ekor domba. Jumlah ini akan terus mengalami kenaikan dari tahun ke tahun karena pemerintah Kabupaten Pemalang yang mendukung masyarakat dalam mengembangkan peternakan, hal ini dapat dilihat dari adanya Sekolah Peternakan Rakyat (SPR) yang bekerja sama dengan Dinas Pertanian Kabupaten Pemalang yang bertujuan memberi ilmu dan mengembangkan sektor peternakan sehingga masyarakat lebih memahami cara dan prosedur dalam berternak (BPS Kabupaten Pemalang, 2021).

Kambing dan domba ialah ternak ruminansia kecil yang memiliki siklus reproduksi relatif pendek dan mudah dikembangkan dalam peternakan. Ternak kambing dan domba banyak dikembangkan oleh masyarakat karena terdapat faktor lain seperti daya konversi pakan yang mudah dibuat dan biaya yang terjangkau, reproduksi yang tinggi, dan daya adaptasi yang responsif terhadap lingkungan atau mudah dikembangkan dalam beberapa jenis peternakan atau perkandangan terutama pada peternakan

intensif atau tidak harus digembalakan (Syaikhullah *et al.* 2020).

Masyarakat Indonesia lebih banyak menerapkan sistem pemeliharaan kambing dan domba secara intensif. Hal ini tentu akan menjadi faktor penting dalam keberhasilan dalam bidang peternakan karena akan mempengaruhi respon fisiologis tubuh kambing dan domba khususnya ternak betina yang sedang bunting atau dalam masa menyusui (laktasi) karena dipelihara dengan sistem perkandangan yang berada di daerah tropis seperti Indonesia tentunya mendapatkan tambahan panas (*heat load*) dari lingkungan eksternal yang biasanya bersuhu tinggi (Santos *et al.* 2019). Adanya suhu dan kelembaban lingkungan pada sistem pemeliharaan intensif akan mempengaruhi respon fisiologis kambing dan domba betina menyusui seperti laju respirasi dan suhu tubuh yang tentunya berpengaruh pada produktivitas laktasi. Kedua ternak tersebut tentunya memiliki daya respon fisiologis yang berbeda terhadap lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah mengetahui respon fisiologis kambing dan domba betina menyusui yang dipelihara dengan sistem pemeliharaan intensif. Dengan mengetahui respon fisiologis kedua ternak tersebut yang dipelihara pada sistem pemeliharaan yang sama maka dapat dilihat dan dapat dijadikan acuan ternak tersebut dalam kondisi yang baik (*comfort zone*) atau sebaliknya guna memaksimalkan produktivitas kambing dan domba betina menyusui serta meminimalisir ternak dalam kondisi stres panas yang mengakibatkan turunnya produktivitas ternak tersebut.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan metode *Purposive Sampling*. Lokasi penelitian berada di Desa Surajaya dan Desa Bojongbata, Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. Kambing sampel diambil dari Desa Surajaya sebanyak 6 ekor dan domba sampel diambil dari Desa Bojongbata sebanyak 4 ekor. Pengambilan sampel data berdasarkan kambing dan domba yang sedang dalam masa laktasi atau menyusui.

Pengumpulan data di lapangan melalui pengamatan secara langsung meliputi kelembaban, suhu lingkungan, dan respon fisiologis seperti suhu tubuh dan laju respirasi. Alat yang digunakan untuk penelitian yaitu thermohyrometer, *thermogun*, dan *tally counter*, sedangkan prosedur pengambilan data sebagai berikut:

Pengukuran Suhu dan Kelembaban

Pengamatan kondisi lingkungan kandang berupa suhu dan kelembaban yang diukur dengan *thermohyrometer* yang diletakkan pada area sekitar kandang ternak sekitar 3-5 menit setelah itu suhu yang berada pada *thermohyrometer* dibaca. Selanjutnya dilakukan pengukuran *Temperature Humidity Index* (THI). Menurut Thompson dan Dahl (2012) dalam Gopar *et al.* (2020) rumus THI yaitu:

$$THI = (1.8 \times T + 32) - [(0.55 - 0.0055 \times RH) \times (1.8 \times T - 26)]$$

Keterangan :

THI : *Temperature Humidity Index*

T : Suhu lingkungan (°C)

RH : Kelembaban udara (%)

Tabel 1 Kategori Tekanan *Temperature Humidity Index* (THI)

| Nilai THI | Kategori Panas | Stres |
|-----------|----------------|-------|
| <72 | Tanpa stres | |
| 72-78 | Stres ringan | |
| 78-89 | Stres berat | |
| 89-98 | Stres parah | |
| >98 | Ternak mati | |

(Koluman & Daskiran, 2011 dalam Gopar *et al.* 2020)

Pengamatan Respon fisiologis
Laju respirasi

Pengukuran laju respirasi diamati pada gerakan cuping hidung atau perut pada bagian lekukan lapar yang dihitung selama satu menit menggunakan *tally counter*.

Suhu tubuh

Pengukuran suhu permukaan dengan cara bagian *ocular*, dahi, dada, punggung, dan bagian atas ekor diukur (*rump*) dengan *thermogun* didekatkan pada permukaan tubuh ternak dengan jarak 1-2cm.

Data penelitian yang diperoleh dari parameter fisiologis dianalisis statistik menggunakan uji T yang bertujuan untuk membandingkan respon fisiologis kambing dan domba betina menyusui yang dipelihara pada sistem pemeliharaan intensif serta uji korelasi Pearson untuk mengetahui adanya korelasi suhu *ocular* dengan suhu permukaan yang diukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan

Hasil analisis kondisi lingkungan dan nilai *Temperature Humidity Indeks* (THI) dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2 Rataan Suhu dan Kelembaban Udara Kandang Kambing dan Domba

| Kandang | Suhu (°C) | Kelembaban (%) |
|---------|--------------|----------------|
| Kambing | 33,37 ± 0,68 | 53,75 ± 2,06 |
| Domba | 32,17 ± 0,95 | 70,50 ± 3,31 |

Tabel 3 Rataan *Temperature Humidity Index* (THI) Kandang Kambing dan Domba

| Kandang | THI | Kategori |
|---------|--------------|-------------|
| Kambing | 83,40 ± 0,94 | Stres panas |
| Domba | 84,73 ± 0,70 | berat |

Rataan suhu lingkungan kandang kambing lebih tinggi dari pada suhu lingkungan kandang domba yaitu 33,37 ± 0,68°C untuk kandang kambing dan 32,17 ± 0,95°C untuk kandang domba (Tabel 2). Sedangkan, kelembaban udara kandang domba lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelembaban udara kandang kambing yaitu 70,50 ± 3,31% untuk kandang domba dan 53,75 ± 2,06% untuk kandang kambing.

Suhu udara dan kelembaban udara dapat dihitung dengan *Temperature Humidity Index* (THI) yang bertujuan mengetahui tingkat stres

ternak yang dikarenakan oleh lingkungan. Berdasarkan hasil uji T THI kandang kambing dan kandang domba tidak ada perbandingan yang signifikan ($P>0,05$), keduanya memiliki kategori cekaman stres panas berat terhadap ternak baik kambing maupun domba.

Temperature Humidity Index (THI) merupakan parameter yang digunakan untuk menggambarkan stres panas yang didapatkan nilainya berasal dari kelembaban udara dan suhu lingkungan sehingga menjadi indikator yang baik untuk mengukur stres panas yang diakibatkan oleh mikroklimatik (Qisthon & Hartono, 2019). Menurut Koluman & Daskiran (2011) dalam Gopar *et al.* (2020).

menyatakan bahwa THI memiliki lima zona tekanan stres yang diakibatkan oleh panas. Nilai THI <74 merupakan zona tanpa tekanan, 75-78 zona tekanan ringan, 78-89 zona tekanan berat, 98-98 zona tekanan sangat parah, dan >98 zona hewan mati.

Pada hasil THI kondisi lingkungan kandang kambing memiliki nilai rerata THI sebesar $83,40\pm 0,94$, sedangkan pada kondisi lingkungan kandang domba sebesar $84,48\pm 0,93$ sehingga kondisi kambing dan domba dalam penelitian ini termasuk dalam kategori tekanan stres panas berat. Tingginya suhu lingkungan pada tempat penelitian karena Desa Bojongbata dan Desa Surajaya berada pada dataran rendah dan letaknya yang lebih dekat dengan permukaan laut serta pepohonan yang tumbuh lebih sedikit sehingga sinar matahari langsung terpancar mengenai lingkungan. Selain itu, faktor interaksi kelembaban udara dan tingginya suhu lingkungan menjadi penyebab ternak dalam kondisi stres berat, hal ini sesuai dengan pernyataan Lu (1989) dalam Qisthon & Hartono (2019) bahwa batas toleransi suhu lingkungan bagi kambing dan domba ialah 25-30°C.

Kelembaban udara kedua kandang berbeda karena berbeda tempat untuk pengambilan data, pada kelembaban udara kandang kambing cenderung rendah, sedangkan kelembaban udara kandang domba lebih tinggi jika dibandingkan dengan kandang kambing. Menurut Smith dan Mangkuwidjojo (1988) dalam Qisthon & Hartono (2019) kelembaban udara optimum yang dibutuhkan yaitu 75%. Kelembaban udara yang tidak optimum ini dapat mengakibatkan ternak mendapat tekanan dan kesulitan dalam melepaskan panas tubuh ke lingkungan dan memperberat *heat load* atau beban panas yang ada di dalam tubuh ternak.

Respon Fisiologis

Hasil analisis perbandingan respon fisiologis kambing dan domba betina menyusui dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4 Respon fisiologis kambing dan domba betina menyusui

| Parameter Fisiologis | Jenis ternak | N | Rataan | KK (%) | Sig.(2-tailed) |
|----------------------|--------------|---|--------------------|--------|----------------|
| Suhu Ocular | Kambing | 6 | $36,33 \pm 0,24$ | 0,006 | 0,779 |
| | Domba | 4 | $36,25 \pm 0,51$ | 0,01 | |
| Suhu Permukaan | Kambing | 6 | $36,26 \pm 0,15$ | 0,004 | 0,907 |
| | Domba | 4 | $36,24 \pm 0,31$ | 0,008 | |
| Laju Respirasi | Kambing | 6 | $32 \pm 4,60^a$ | 0,14 | 0,000176 |
| | Domba | 4 | $54,75 \pm 4,64^b$ | 0,084 | |

N (jumlah sampel), KK (Koefisien Keragaman), dan superskrip pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ($P<0,05$).

Tabel 5 Korelasi Antara Suhu Ocular dengan Suhu Permukaan

| Parameter | Ternak | Nilai Korelasi dengan Suhu Ocular | Keterangan |
|-----------|---------|-----------------------------------|--------------------|
| Dahi | Kambing | -0,25 | Tidak ada korelasi |
| | Domba | -0,23 | Tidak ada korelasi |
| Punggung | Kambing | -0,13 | Tidak ada korelasi |
| | Domba | 0,96 | Sangat kuat |
| Dada | Kambing | 0,14 | Sangat rendah |
| | Domba | 0,28 | Rendah |
| Rump | Kambing | 0,07 | Sangat rendah |
| | Domba | 0,68 | Kuat |

Suhu Ocular

Hasil rerata suhu *ocular* kambing dan domba betina menyusui adalah $36,33\pm 0,24^\circ\text{C}$, sedangkan domba betina menyusui adalah $36,25\pm 0,51^\circ\text{C}$ (Tabel 4). Hasil analisis

perbandingan menggunakan uji T menunjukkan bahwa tidak terdapat perbandingan yang signifikan ($P>0,05$) antara suhu *ocular* kambing betina menyusui dengan domba betina menyusui.

Suhu rektal biasanya digunakan sebagai “*Gold Standard*” untuk suhu inti tubuh yang diukur secara konvensional. Namun, pengukuran suhu rektal lebih memakan waktu, tenaga, dan memerlukan penanganan khusus sehingga data mempengaruhi kesejahteraan hewan. Pengukuran suhu *ocular* atau kelopak mata ialah pendekatan alternatif untuk mengukur suhu inti ternak. Selain itu, pendekatan ini dapat dilakukan dengan cara mengukur suhu permukaan lainnya berdasarkan emisi radiasi panas proposional dari tubuh ternak (Joy *et al.* 2022).

Menurut Stewart *et al.* (2008) suhu *ocular* atau bagian mata digunakan sebagai ukuran yang akurat untuk mengukur stres pada hewan *homoeothermic* karena sangat mudah diukur dan tanpa adanya gangguan kulit atau rambut yang telah terbukti menjadi ukuran perubahan suhu yang konsisten jika dibandingkan dengan area lainnya seperti bagian telinga, kuku, dan hidung sebagai respon stres pada lingkungan.

Suhu pada bagian *ocular* atau kelopak mata adalah indeks yang sangat penting untuk mengukur kesejahteraan hewan (Lins *et al.* 2021). Menurut Stewart *et al.* (2005) dalam Lins *et al.* (2021) suhu *ocular* atau kelopak mata dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan aliran darah tepi, sehingga dapat menjadi indeks yang berguna untuk menilai stres pada ternak. Pernyataan ini juga didukung oleh Marques *et al.* (2018) dalam Marques *et al.* (2021) bahwa suhu *ocular* atau kelopak mata mendekati suhu inti tubuh. Karena pada bagian *ocular* terdapat lapisan kulit yang lebih tipis dan vascularisasi yang lebih besar. Area di sekitar mata terutama batas posterior kelopak mata dan lacrimal caruncle mempunyai banyak vaskularisasi kapiler yang sensitif merespon perubahan kondisi mata karena faktor lingkungan maupun internal (Elias *et al.* 2021 dalam Marques *et al.* 2021). Respon stres dapat dideteksi pada perubahan suhu *ocular* karena aliran darah mata berkaitan erat dengan aktivitas saraf simpatis stres serta aktivasi hipotalamus hipofisis adrenal dan selanjutnya peningkatan kadar katekolamin dan kortisol (Steward *et al.* 2010 dalam Pulido *et al.* 2021).

Pada kambing dan domba betina yang diteliti keduanya memiliki suhu *ocular* lebih dari 36°C

(Tabel 4) yang mengindikasikan adanya tekanan panas pada tubuh ternak yang berada pada lingkungan yang memiliki suhu lebih dari 30°C namun masih berada dalam batas normal yang berarti kambing dan domba betina menyusui yang diteliti mengaktifkan termoregulasi secara intensif (Lopes *et al.* 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lopes *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa suhu bagian mata akan meningkat seiring dengan peningkatan suhu lingkungan. Ternak yang berada pada suhu lingkungan 33°C atau kondisi stres termal memiliki suhu bagian mata yang lebih tinggi dengan nilai minimal 36°C dan maksimal 38,3°C dibandingkan dengan ternak yang berada pada suhu lingkungan 26°C atau dalam zona nyaman termal. Pengaruh peningkatan suhu pada area mata juga akan menyebabkan pelebaran pupil mata ternak karena adanya aktivasi sistem saraf otonom (saraf simpatis) dan sistem saraf tepi. Sistem saraf otonom ini bertanggung jawab untuk mengatur suhu tubuh ternak dan dikendalikan oleh hipotalamus yang bertanggung jawab mengatur suhu internal. Selain itu, peningkatan suhu area mata karena tekanan panas akan meningkatkan suplai darah ke bola mata karena vasodilatasi atau pembuangan panas karena adanya tekanan suhu udara.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Joy *et al.* (2022) menyatakan bahwa semakin tinggi THI maka suhu *ocular* akan semakin naik yang berarti THI dan suhu *ocular* memiliki korelasi yang positif. Pemantauan di lingkungan kandang ternak dapat membantu mengetahui potensi peningkatan suhu lingkungan terhadap respon termoregulasi ternak.

Suhu Permukaan

Hasil rerata suhu permukaan kambing betina menyusui adalah $36,26\pm 0,15^{\circ}\text{C}$, sedangkan domba betina menyusui adalah $36,24\pm 0,31^{\circ}\text{C}$ (Tabel 4). Keduanya diukur pada bagian dahi, punggung, dada dan (*rump*) atas ekor. Lokasi pengukuran suhu permukaan berbeda karena aliran darah dan struktur jaringan subkutan yang bervariasi (Taylor *et al.* 2014 dalam Marques *et al.* 2021). Hasil analisis perbandingan menggunakan uji T menunjukkan bahwa tidak terdapat perbandingan yang signifikan ($P>0,05$) antara suhu permukaan kambing betina menyusui dengan domba betina menyusui. Pengukuran suhu permukaan ternak memiliki keuntungan karena tidak invasif dan dapat dilakukan tanpa penanganan ternak yang

berlebih. Oleh karena itu, cara ini memungkinkan hewan diperiksa dengan meminimalisir stres (Martello *et al.* 2016).

Pada kambing dan domba betina yang diteliti keduanya memiliki rata-rata suhu permukaan lebih dari 36°C yang mengindikasikan adanya tekanan panas pada tubuh kambing dan domba betina menyusui karena suhu lingkungan lebih dari 30°C maka menghilangkan kelebihan panas tubuh melalui permukaan kulit sangat penting dilakukan untuk menjaga keseimbangan suhu tubuh (Maia *et al.* 2016). Santos *et al.* (2005) dalam Riberio *et al.* (2018) menyatakan bahwa suhu permukaan ternak ruminansia kecil berkisar 31,4°C.

Pada ternak mamalia, kulit ialah jalur yang sangat penting untuk pertukaran panas tubuh dan lingkungan. Menurut Ribeiro *et al.* (2018) pada lingkungan yang ekstrem, suhu permukaan akan mendekati suhu inti pusat tubuh. Variasi suhu permukaan bergantung pada musim dan waktu atau iklim dan kondisi vaskularisasi dan keringat yang meningkat karena adanya tekanan panas. Paparan suhu tinggi pada ternak akan meningkatkan pembuangan panas berlebih dari tubuh. Hewan ruminansia kecil seperti kambing dan domba akan lebih adaptif terhadap lingkungan sehingga terjadi peningkatan suhu kulit karena tubuhnya yang lebih kecil membutuhkan lebih banyak area permukaan kulit terhadap pembuangan panas dibandingkan massa tubuhnya. Selain itu, pembuangan panas juga dilakukan melalui saluran pernapasan. Ketika ternak tidak dapat menghilangkan panas berlebih melalui kulit maka ternak akan melakukan mekanisme pembuangan panas melalui hematologi, morfologi, dan biokimia untuk mempertahankan suhu inti tubuh yang normal.

Hal ini didukung oleh pernyataan Kaliber *et al.* (2016) bahwa peningkatan suhu permukaan kambing tentunya berhubungan dengan usaha agar air di dalam tubuh tidak cepat terbuang atau terjadi sedikit penguapan. Faktor utama dari kehilangan air dari dalam tubuh ialah penguapan melalui kulit dan pernapasan yang berhubungan langsung dengan laju metabolisme tubuh ternak.

Pulido *et al.* (2021) menyatakan terdapat faktor yang perlu dipertimbangkan pada suhu permukaan ternak yaitu permukaan kulit yang ditutupi oleh rambut atau wol. Pada kambing dan domba, struktur rambut dapat melindungi kulit dari paparan panas secara langsung. Karakteristik penting lainnya seperti pantulan panas pada rambut, Panjang rambut dan jumlah

rambut per satuan luas kulit. Terutama pada ternak domba, bulu domba berperan penting dalam meningkatkan fleksibilitas adaptif terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem. Wol pada kulit domba berfungsi sebagai pembatas atau pelindung terhadap radiasi panas tetapi juga membuat kulit lebih sulit untuk menguapkan keringat atau panas karena wol yang tebal, sehingga mengurangi kemampuan menghilangkan panas melalui permukaan kulit.

Laju Respirasi

Hasil rerata laju respirasi kambing dan domba betina menyusui adalah 32±4,60 kali per menit, sedangkan rerata domba betina menyusui adalah 54,75±4,64 kali per menit (Tabel 4). Hasil analisis perbandingan menggunakan uji T menunjukkan bahwa terdapat perbandingan yang signifikan ($P>0,05$) antara laju respirasi kambing betina menyusui dengan domba betina menyusui.

Keduanya memiliki rerata laju respirasi yang melebihi batas normal. Laju respirasi normal kambing berkisar antara 20-25 per menit, sedangkan laju respirasi domba normal berkisar antara 26 sampai 32 kali per menit (Hafez, 1968; Hecker, 1983 dalam Gopar *et al.* 2020). Hal ini mengindikasikan bahwa ternak yang diteliti mengalami tekanan panas dari lingkungannya, panas yang diperoleh dari lingkungan akan dikeluarkan melalui respirasi sehingga laju respirasi ternak meningkat (Gopat *et al.* 2020). Pada domba, laju respirasi lebih signifikan meningkat dari pada kambing saat terjadi tekanan panas karena mekanisme respirasi domba lebih efektif untuk mengeluarkan panas dibandingkan dengan dengan mekanisme pembuangan panas atau berkeringat melalui kulit. Hal ini dinyatakan oleh Marai *et al.* 2007 dalam Pulido *et al.* 2021 bahwa mekanisme pembuangan panas oleh domba kurang efektif jika dilakukan melalui kulit karena adanya rambut wol yang sangat tebal jika dibandingkan dengan rambut kambing yang lebih pendek.

Peningkatan laju respirasi ialah usaha untuk mengeluarkan kelebihan panas melalui pendinginan evaporatif namun hal ini juga bergantung pada aktivitas metabolisme dan otot ternak. Menurut Devendra (1987) dalam Sarangi (2018) pengeluaran panas melalui respirasi lebih efektif dibandingkan dengan mekanisme fisiologis lainnya. Ternak ruminansia kecil seperti kambing dan domba memiliki kelenjar keringat yang lebih sedikit dibandingkan dengan

ternak ruminansia besar, sehingga mekanisme penguapan melalui respirasi lebih banyak digunakan daripada mekanisme pembuangan panas melalui keringat. Dalam kondisi yang normal, 20% pengeluaran panas kambing dan domba terjadi melalui respirasi, namun jika suhu lingkungan terus naik hingga 35°C atau lebih maka akan meningkat sebesar 60% (Dias *et al.* 2020).

Semakin tinggi laju pernapasan maka semakin rendah O₂ yang masuk dan CO₂ yang dihasilkan pada setiap respirasi yang mengakibatkan menurunnya aktivitas metabolisme tubuh karena kekurangan O₂ (Robetshaw, 2006 dalam Maia *et al.* 2016). Hal ini sejalan dengan penelitian Maia *et al.* (2016), Ketika suhu udara meningkat, maka laju pernapasan juga meningkat. Pada saat yang sama, konsumsi O₂ menurun dari 3,5% menjadi 1,7% dan produksi CO₂ menurun dari 3,7% menjadi 1,9% dengan mekanisme pembuangan panas melalui respirasi. Jika peningkatan laju respirasi terjadi secara terus-menerus, hal ini akan mengakibatkan masalah yang serius terhadap ternak seperti terganggunya metabolisme tubuh karena kekurangan oksigen. Namun, jika ternak memiliki laju respirasi yang tinggi dan efisiensi pengeluaran panas yang baik untuk mempertahankan kondisi homeotermik maka stres tekanan panas dapat berkurang. Peningkatan aktivitas otot untuk mengontrol laju respirasi dan penurunan resistensi pembuluh darah perifer dapat meningkatkan sirkulasi darah sehingga membuat peningkatan denyut jantung (Al-Tamimi, 2007 dalam Ribeiro, 2018).

Korelasi Suhu Ocular dengan Suhu Permukaan

Hasil analisis (Tabel 5) membuktikan bahwa nilai yang bersifat kuat dan sangat kuat dari kambing dan domba betina menyusui akan meningkat jika suhu *ocular* mengalami kenaikan atau berbanding lurus. Semakin tinggi nilai korelasi dengan suhu *ocular* maka semakin akurat suhu yang digunakan untuk memperkirakan suhu tubuh internal. Nilai koefisien korelasi yang kuat terjadi pada bagian *rump* domba sebesar 0,68, korelasi paling kuat terjadi pada bagian punggung domba sebesar 0,97, sedangkan pada kambing hanya terjadi korelasi yang rendah.

Tidak adanya korelasi terjadi antara suhu *ocular* dengan suhu dahi pada kambing dan domba, serta pada bagian punggung kambing.

Hal ini karena nilai korelasi negatif yang bersifat berbanding terbalik menandakan jika suhu *ocular* meningkat maka suhu dahi pada kambing dan domba menurun, hal ini juga berlaku pada suhu punggung kambing. Begitupun sebaliknya, jika suhu permukaan dahi kambing dan domba, serta suhu punggung kambing meningkat maka suhu *ocular* terjadi penurunan.

Menurut Martello *et al.* (2016), suhu kulit atau permukaan ternak dapat berubah sesuai dengan variasi jaringan dan aliran darah pada kulit karena stres panas dapat mengubah jumlah radiasi panas, selain itu variabilitas suhu kulit tergantung pada suhu lingkungan. Suhu tubuh yang diambil pada permukaan luar dipengaruhi oleh suhu lingkungan dan kurang stabil dibandingkan dengan suhu internal. Hal ini dapat dilihat bahwa THI pada kandang domba lebih besar jika dibandingkan THI pada kandang kambing sehingga tekanan pada domba lebih besar yang mengakibatkan suhu permukaan lebih tinggi dan berkorelasi dengan suhu *ocular*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa kambing dan domba betina menyusui yang dipelihara pada sistem pemeliharaan intensif mengalami stress, namun perbandingan fisiologis antara kedua ternak tidak ada perbandingan yang signifikan kecuali pada laju pernapasannya karena mekanisme respirasi domba lebih efektif untuk mengeluarkan panas.

Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh maka disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan dengan parameter fisiologis yang lebih lengkap seperti denyut jantung dan suhu rektal ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Jawa Tengah. (2022). *Peternakan dalam Angka 2022*. Jawa Tengah: Badan Pusat Statistik.
- Dias, J. C. O., Veloso, C. M., da Rocha Santos, M. C., & Silveira, C. O. (2020). Physiological parameters of male goats raised under

- tropical climate conditions (Brazil). *Research, Society and Development*, 9(9), e768997698-e768997698.
- Ferro, M. M., Tedeschi, L. O., & Atzori, A. S. (2017). The comparison of the lactation and milk yield and composition of selected breeds of sheep and goats. *Translational Animal Science*, 1(4), 498-506.
- Gopar, R. A., Afnan, R., Rahayu, S., & Astuti, D. A. (2020). Respon fisiologis dan metabolit darah kambing dan domba yang ditransportasi dengan pick-up triple-deck. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 8(3), 109-116.
- Joy, A., Taheri, S., Dunshea, F. R., Leury, B. J., DiGiacomo, K., Osei-Amponsah, R., ... & Chauhan, S. S. (2022). Non-invasive measure of heat stress in sheep using machine learning techniques and infrared thermography. *Small Ruminant Research*, 207, 106592.
- Kaliber, M., Koluman, N. A. Z. A. N., & Silanikove, N. I. S. S. I. M. (2016). Physiological and behavioral basis for the successful adaptation of goats to severe water restriction under hot environmental conditions. *Animal*, 10(1), 82-88.
- Lins, A. C., Souza, I. J., Lourençoni, D., Yanagi Júnior, T., & Santos, I. E. D. A. (2021). Fuzzy logic modeling of the ocular temperature of cattle in thermal stress conditions. *Engenharia Agrícola*, 41, 418-426.
- Lopes Neto, J. P., Marques, J. I., Furtado, D. A., Lopes, F. F. D. M., Borges, V. P., & Araújo, T. G. (2018). Pupillary stress index: A new thermal comfort index for crossbred goats. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 22, 866-871.
- Maia, A. S., Nascimento, S. T., Nascimento, C. C., & Gebremedhin, K. G. (2016). Thermal equilibrium of goats. *Journal of Thermal Biology*, 58, 43-49.
- Marques, J. I., Leite, P. G., Lopes Neto, J. P., Furtado, D. A., & Lopes, F. F. D. M. (2021). Estimation of rectal temperature of goats based on surface temperature. *Engenharia Agrícola*, 41, 591-598.
- Martello, L. S., da Luz e Silva, S., da Costa Gomes, R., da Silva Corte, R. R. P., & Leme, P. R. (2016). Infrared thermography as a tool to evaluate body surface temperature and its relationship with feed efficiency in *Bos indicus* cattle in tropical conditions. *International journal of biometeorology*, 60, 173-181.
- Pulido-Rodríguez, L. F., Titto, C. G., de Andrade Bruni, G., Froge, G. A., Fuloni, M. F., Payan-Carrera, R., ... & Pereira, A. M. F. (2021). Effect of solar radiation on thermoregulatory responses of Santa Inês sheep and their crosses with wool and hair Dorper sheep. *Small Ruminant Research*, 202, 106470.
- Qisthon, A., & Hartono, M. (2019). Respon fisiologis dan ketahanan panas kambing boerawa dan peranakan ettawa pada modifikasi iklim mikro kandang melalui pengkabutan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 7(1), 206-211.
- Ribeiro, M. N., Ribeiro, N. L., Bozzi, R., & Costa, R. G. (2018). Physiological and biochemical blood variables of goats subjected to heat stress—a review. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 1036-1041.
- Santos, A. C. G., Yamin, M., Priyanto, R., & Maheshwari, H. (2019). Respon fisiologi domba pada sistem pemeliharaan dan pemberian jenis konsentrat berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 7(1), 1-9.
- Sarangi, S. (2018). Adaptability of goats to heat stress: A review. *The Pharma Innovation Journal*, 7(4), 1114-1126.
- Syaikhullah, G., Adhyatma, M., & Khasanah, H. (2020). Respon fisiologis domba ekor tipis terhadap waktu pemberian pakan yang berbeda. *Jurnal Sains Dan Teknologi Peternakan*, 2(1), 33-39.

