

Respon Fisiologis dan Metabolit Darah Kambing dan Domba yang Ditransportasi dengan Pick-Up Triple-Deck

Physiological Response and Blood Metabolites of Goat and Sheep Transported by Pick-Up Triple-Deck

R. A. Gopar^{1,4*}, R. Afnan², S. Rahayu², & D. A. Astuti³

¹Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, IPB University

²Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, IPB University

³Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University, Jalan Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

⁴Pusat Teknologi dan Produksi Pertanian, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Gedung LAPTIAB Lt.2 Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan 15314.

*Corresponding author: ruslan.abdul@bppt.go.id

(Received 30-06-2020; Revised 25-07-2020; Accepted 06-08-2020)

ABSTRACT

The overall transportation process is a gripping activity for goats and sheep. Goats and sheep can experience stress as reflected by indicators of weight loss, physiological responses and blood metabolites. The use of sheep goat and sheep conveyance according to the Regulation of the Minister of Agriculture of the Republic of Indonesia number 114/Permentan/PD.410/9/2014 concerning the transportation of sacrificial animals, vehicles can be designed for a maximum of two decks. Farmers use pick-up vehicles arranged in three levels to reduce transportation costs. This study uses two triple-deck pick-up vehicles for 60 goats and 60 sheep. Each deck is filled with 20 animals and five animals are taken as samples. The design used by using a randomized block design (RBD), the position of the deck (deck 1, deck 2, deck 3) as a factor, and body weight as groups. The evaluation results of goat and sheep transportation with a distance of ± 674 km (± 16 hours of travel) shows that deck has no significant effect ($P>0.05$) on the weight loss of goat and sheep also did not affect ($P>0.05$) on the physiological response and blood metabolites. The stress level of goats and sheep transported is not affected by deck position.

Keywords: goat, sheep, transportation, triple-deck, physiology response

ABSTRAK

Proses transportasi secara keseluruhan merupakan kegiatan yang mencekam bagi kambing dan domba. Kambing dan domba dapat mengalami cekaman yang tercermin dari indikator penurunan berat badan, respons fisiologis dan metabolit darah. Penggunaan alat angkut kambing dan domba telah diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor 114/Permentan/PD.410/9/2014 tentang Pematangan Hewan Kurban pada pasal 9 bahwa alat angkut kambing dan domba dapat dirancang maksimal dua tingkat. Peternak menggunakan kendaraan pick-up yang diatur dalam tiga tingkat untuk mengurangi biaya transportasi. Penelitian ini menggunakan dua kendaraan pick-up triple-deck untuk 60 ekor kambing dan 60 ekor domba. Setiap deck diisi dengan 20 ternak dan lima ternak diambil sebagai sampel. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) posisi deck (deck 1, deck 2, deck 3) sebagai faktor, dan bobot badan sebagai kelompok. Hasil evaluasi transportasi domba dan kambing dengan jarak ± 674 km (± 16 jam perjalanan) menunjukkan bahwa deck tidak berpengaruh signifikan ($P>0.05$) terhadap penurunan berat badan kambing dan domba, juga tidak mempengaruhi ($P>0.05$) respons fisiologis dan metabolit darah. Tingkat cekaman pada transportasi kambing dan domba tidak dipengaruhi oleh posisi deck.

Kata kunci: kambing, domba, transportasi, *triple-deck*, respon fisiologis

PENDAHULUAN

Proses transportasi secara keseluruhan merupakan kegiatan yang menancam bagi domba dan kambing. Proses transportasi meliputi *pra loading*, *loading*, *travelling*, *unloading*, dan *post loading* setelah ternak sampai di tujuan (CATGP 2017). Cekaman karena transportasi dapat memberikan perubahan pada sistem fisiologis dan *homeostatis* ternak sebagai indikator dari perkembangan reaksi cekaman selama dan sesudah transportasi (Siregar 2011). Domba dan kambing bisa mengalami cekaman yang tercermin dari indikator fisik, respon fisiologis (Nurmi 2016), kadar kimia darah dan hematologi. Secara fisik, efek dari transportasi ternak berpotensi mengakibatkan penyusutan seperti penurunan bobot badan, sakit, cedera bahkan kematian (Kassab dan Mohammed 2014).

Cekaman transportasi dipengaruhi oleh jarak tempuh, durasi perjalanan, jenis kendaraan, kondisi jalan, *loading* dan *unloading*, kecepatan kendaraan, dan kondisi lingkungan (Costa 2008; Fazio *et al.* 2018; Fisher *et al.* 2004). Jarak transportasi dan lama transportasi telah diidentifikasi sebagai potensi merugikan terhadap status kesejahteraan ternak, karena durasi paparan penyebab cekaman yang lebih lama terhadap ternak. Baihaqi *et al.* (2011) melakukan transportasi domba ekor gemuk selama ± 30 jam dengan jarak ± 650 km menggunakan kendaraan truk yang dibagi tiga tingkat mengakibatkan penurunan bobot badan domba 8.3% pada domba ekor gemuk jantan dan 10.6% pada domba ekor gemuk betina.

Penggunaan alat angkut domba dan kambing telah diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor 114/Permentan/PD.410/9/2014 tentang Pemotongan Hewan Kurban pada pasal 9 bahwa alat angkut domba dan kambing dapat dirancang maksimal dua tingkat dengan ketinggian yang cukup untuk memungkinkan hewan dapat berdiri dengan normal. Jarak yang cukup jauh dan waktu tempuh lama membuat para penyedia bakalan membuat solusi untuk menekan biaya transportasi dengan menggunakan kendaraan *pick-up* yang disusun dengan tiga tingkat (*triple-deck*) sehingga dapat mengangkut lebih banyak ternak. Pengangkutan dengan *triple-deck* diduga

menimbulkan potensi cekaman dan ketidaknyamanan pada ternak berupa kelembapan lebih tinggi dan polusi terutama di *deck* paling bawah akibat akumulasi urin yang diturunkan dari ternak di atasnya.

Belum banyak penelitian yang memotret kondisi transportasi ternak ruminansia kecil yang dilakukan masyarakat, yang salah satunya adalah penggunaan kendaraan *pick-up triple-deck*. Bahkan belum ditemukan penelitian yang membahas tentang cekaman yang diakibatkan posisi *deck* pada ternak domba dan kambing di Indonesia.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji tingkat cekaman yang ditimbulkan oleh transportasi menggunakan *pick-up triple-deck* terhadap perubahan fisiologis, penyusutan bobot badan dan metabolit darah kambing dan domba yang ditransportasikan dari provinsi Jawa Timur menuju RPH terpadu kota Bogor (± 674 km).

MATERI DAN METODE

Domba dan kambing milik PT. Agro Apis Palacio digunakan dalam penelitian ini. Domba ekor gemuk berasal dari Desa Soco Kecamatan Bendo Kabupaten Magetan dan kambing peranakan etawah berasal dari Desa Jatisari, Kecamatan Geger, Kabupaten Madiun. Sebanyak 60 ekor domba ekor gemuk jantan dan 60 ekor kambing peranakan etawa jantan usia satu sampai dua tahun dengan bobot 30 sampai 35 kg diangkut menggunakan kendaraan yang berbeda. Setiap *deck* diisi 20 ekor ternak. Sample pengamatan diambil dari 5 ekor ternak pada tiap *deck*.

Dua mobil *pick-up* Mitsubishi L 300 dengan bak *triple-deck* berukuran panjang 218 cm, lebar 148 cm (kepadatan $0.158 \text{ m}^2 \text{ ekor}^{-1}$), dan tinggi tiap *deck* 40 cm digunakan untuk mengangkut ternak penelitian (Gambar 1). Ketinggian 40 cm didesain untuk ternak pada posisi berbaring selama dalam perjalanan, ini tidak sesuai dengan Peraturan nomor 114/Permentan/PD.410/9/2014 yang mensyaratkan kendaraan di desain agar ternak bisa berdiri. Ternak ditransportasikan dari daerah asal menuju RPH Kota Bogor secara beriringan. Rute perjalanan melewati jalur tol dan non tol. Jalur tol masuk melalui pintu tol Ngawi



Gambar 1. Alat transportasi *pick-up triple-deck*

dan keluar melalui tol lingkar luar Bogor sejauh ± 624 km. Sementara jarak non tol sekitar ± 50 km. Kecepatan maksimal perjalanan di jalan tol adalah 80 km jam^{-1} , sementara di jalur non tol maksimal 40 km jam^{-1} . Durasi perjalanan keseluruhan sekitar 16 jam.

Alat pengukur status fisiologis ternak adalah termometer klinis digital dan stetoskop. Bobot badan diukur menggunakan timbangan gantung digital kapasitas 200 kg dengan ketelitian 50 g. *Digital thermohumidity* dan data logger digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan lingkungan

Alat *digital thermohumidity* dipasang satu unit dengan posisi di tengah bagian depan pada setiap *deck* untuk mengukur suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan kelembapan udara (%). Pengukuran mikroklimatik dilakukan pada saat kondisi kendaraan kosong, saat sebelum berangkat, selama dalam perjalanan, dan saat tiba di tujuan. Suhu dan kelembapan udara digunakan untuk menentukan *temperature humidity index (THI)* berdasarkan formulasi Dikmen *et al.* (2008) dan Thompson dan Dahl (2012), 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 udara ($^{\circ}\text{C}$)

RH = Kelembapan udara (%)

Pengamatan status fisiologi, penimbangan dan Pengambilan sample darah kambing dan domba dilakukan sebelum transportasi dan setelah transportasi. Pengamatan respon fisiologi pada penelitian ini meliputi: frekuensi pernapasan (kali menit⁻¹), detak jantung (kali menit⁻¹), dan suhu rektal ($^{\circ}\text{C}$). Pengukuran frekuensi detak jantung diamati dengan menggunakan stetoskop yang ditempelkan pada bagian dada sebelah kiri selama 30 detik. Pengukuran laju respirasi diamati dengan cara menghitung frekuensi inspirasi dan ekspirasi dalam 30 detik. Suhu rektal diamati dengan memasukkan termometer klinis digital ke dalam rektum dan pembacaan dilakukan setelah suara alarm termometer klinis digital berbunyi (Gonzaga do Santos *et al.* 2019).

Sampel darah diambil menggunakan syringe 3 ml melalui vena jugularis dari setiap ternak sampel. Sampel darah kemudian ditampung pada vacutube plain dan sentrifugasi selama 10 menit pada 3000 rpm untuk mendapatkan sampel serum. Serum kemudian disalurkan ke dalam tabung Eppendorf 1.5 ml dan disimpan pada suhu $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Kassab dan Mohammed 2014). Serum dianalisis menggunakan alat spektrofotometer untuk kadar glukosa (mg dl^{-1}) menggunakan kit nomor katalog 112191, blood urea nitrogen (BUN) (mg dl^{-1}) menggunakan kit lengkap dengan nomor katalog 110491, kreatinin (mg dl^{-1}) diukur menggunakan Metode Reaksi Jaffe (Sabarudin *et al.* 2012).

Pengamatan status fisiologi, penimbangan dan Pengambilan sample darah domba dan kambing dilakukan pada saat yang tidak bersamaan. Pengambilan data domba dilakukan pada sore hari pada pukul 14.30 WIB sampai

pukul 16.00 WIB, kurang lebih 3 sampai 4 jam sebelum ternak dimuat ke dalam kendaraan. Pengambilan data setelah pengangkutan dilakukan 3 jam setelah ternak tiba di lokasi akibat kondisi di lapangan yang menunggu antrian bongkar. Pengambilan data kambing dilakukan pada saat akan dimuat ke dalam kendaraan, yaitu pukul 19.00 WIB sampai pukul 21.00 WIB. Pengambilan data setelah proses bongkar selesai sekitar pukul 14.30 WIB.

Rancangan menggunakan acak kelompok (RAK) menurut Gaspersz (1991) dengan posisi *deck* (*deck 1*, *deck 2*, *deck 3*) sebagai faktor perlakuan dan bobot badan sebagai kelompok. Data respon fisiologis, penyusutan bobot badan dan metabolit darah diuji ANOVA (analysis of variance) menggunakan program SPSS versi 25.0. Parameter THI dibahas secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temperature Humidity Index (THI)

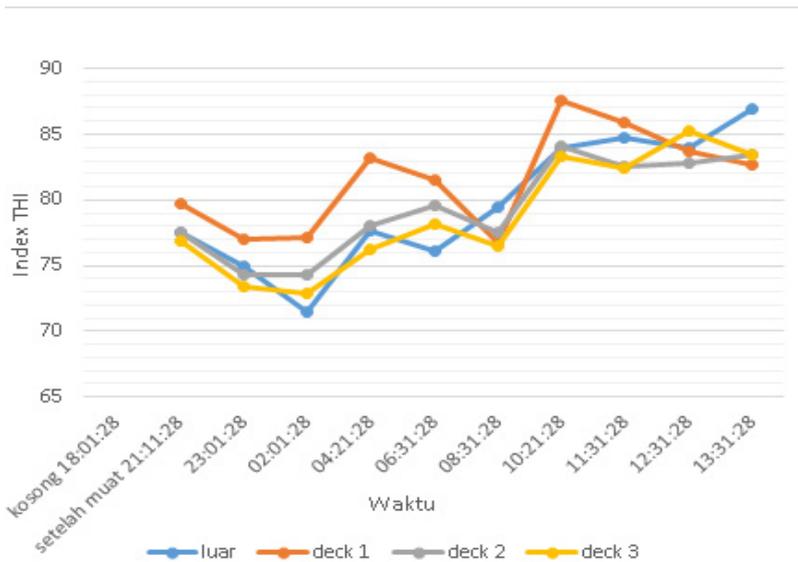
THI adalah parameter yang biasa digunakan untuk menggambarkan beban panas, yang merupakan satu nilai dari kombinasi suhu dan kelembapan lingkungan dan suatu indikator yang baik untuk mengukur cekaman yang diakibatkan oleh mikroklimatik (Qisthon dan Hartono 2019). Nilai *THI* ini menyajikan lima zona cekaman untuk hewan yaitu <72 tanpa cekaman, 72-78 cekaman ringan, 78-89 cekaman berat, 89-98 cekaman sangat parah, >98 hewan mati (Koluman dan Daskiran 2011). Nilai *THI* normal jika <74 , 75-78 adalah status siaga, 79-83 status bahaya dan sangat berbahaya apabila nilai *THI* >84 (Hamdan *et al.* 2018).

Nilai *THI* menunjukan selama perjalanan ternak mengalami cekaman ringan hingga berat pada seluruh *deck* yang diakibatkan oleh mikroklimatik. Rata-rata nilai *THI* untuk kambing *deck 1* 81.52 ± 3.81 , *deck 2* 79.40 ± 3.67 , dan *deck 3* 78.85 ± 4.43 (Gambar 2). Rata-rata nilai *THI* pada domba adalah *deck 1* 79.30 ± 4.51 , *deck 2* 79.40 ± 4.24 , dan *deck 3* 77.95 ± 4.77 (Gambar 3). Nilai *THI* pada *deck 3* menunjukkan angka paling rendah dari semua *deck* baik pada angkutan kambing maupun domba, dan masuk dalam kategori cekaman siaga (Hamdan *et al.* 2018), atau cekaman ringan (Koluman dan Daskiran 2011). Pada *deck 1* dan *deck 2* masuk pada katagori bahaya (Hamdan *et al.* 2018) atau cekaman berat (Koluman dan Daskiran 2011). Ventilasi udara yang lebih terbuka diduga menjadi faktor penyebab tingkat cekaman yang lebih rendah pada *deck 3*, sedangkan pada *deck 1* dan *deck 2* arah udara dari depan tertutup oleh kabin.

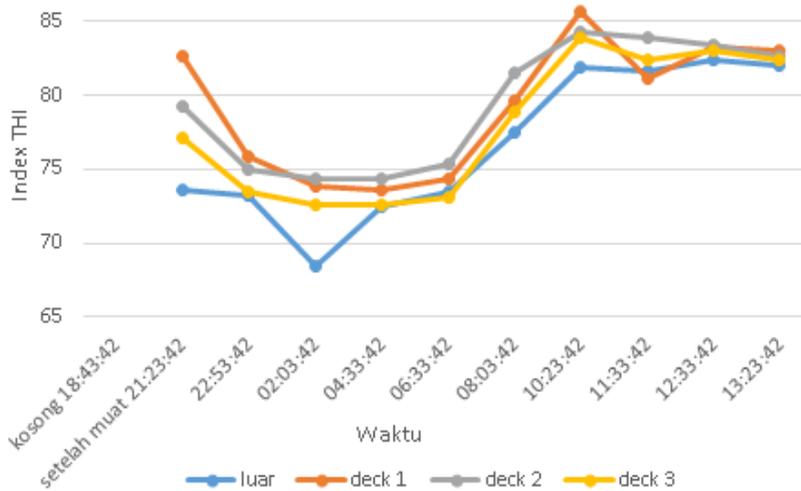
Respon Fisiologis dan Penyusutan Bobot Badan

Respon fisiologi dan penyusutan bobot badan kambing dan domba diperlihatkan pada Tabel 1. Analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh signifikan ($P > 0.05$) perbedaan posisi *deck* terhadap perubahan suhu rektal, frekuensi detak jantung, laju respirasi, dan penyusutan bobot badan kambing dan domba.

Suhu rektal. Analisis ragam menunjukkan secara umum posisi *deck* tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap peningkatan suhu rektal kambing. Rata-rata suhu rektal kambing penelitian masih dalam kondisi normal



Gambar 2. Perubahan THI di luar dan di dalam *deck* pengangkut kambing



Gambar 3. Perubahan THI di luar dan di dalam *deck* pengangkut domba

yaitu 39.42 ± 0.56 °C sebelum transportasi, dan 40.25 ± 0.44 °C setelah transportasi. Suhu rektal normal kambing sekitar 38.6-40.2 °C (Suwignyo *et al.* 2016). *Deck 1* mengalami peningkatan lebih tinggi (1.50 °C). Hal ini diduga diakibatkan oleh nilai *THI* yang tinggi pada *deck 1*. Nilai *THI deck 1* di atas 78 baik pada perjalanan siang dan malam hari yang menandakan selama transportasi kambing mengalami cekaman ekstrim (Silanikove 2000), katagori bahaya (Hamdan *et al.* 2018), atau cekaman berat (Koluman dan Daskiran 2011). Peningkatan rataan suhu rektal setelah transportasi salah satunya diakibatkan oleh mikroklimatik dalam *deck* karena variasi perubahan suhu dan kelembapan mikro dapat mempengaruhi suhu rektal kambing (Ramadhan *et al.* 2017). Wilasari *et al.* (2019) menyatakan setelah 10 jam transportasi, kambing muda memiliki suhu rektal lebih tinggi 39.2 °C dibanding kambing dewasa sebesar 39.0 °C.

Posisi *deck* tidak berpengaruh signifikan ($P > 0.05$) terhadap peningkatan suhu rektal domba. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan transportasi 8 jam di

Kabupaten Bogor. Domba pada posisi berdiri sebelum transportasi memiliki suhu rektal 39.10 °C dan setelah transportasi meningkat menjadi 39.70 °C serta domba pada posisi berbaring sebelum transportasi 39.10 dan setelah transportasi naik menjadi 39.60 °C (Lendrawati *et al.* 2019). Rata-rata suhu rektal domba pada penelitian ini masih dalam kisaran normal yaitu 39.33 ± 0.32 °C sebelum transportasi dan 39.81 ± 0.31 °C setelah transportasi. Suhu rektal domba di daerah tropis berada pada 38.2-40 °C (Smith dan Mangkoewidjojo 1988) dan 38.37-38.64 °C (Nurmi 2016).

Ritme detak jantung. Hasil analisis menunjukkan posisi *deck* tidak berpengaruh ($P > 0.05$) terhadap perubahan ritme detak jantung kambing setelah transportasi. Rata-rata ritme detak jantung kambing sebelum dan setelah transportasi pada penelitian ini masih pada kisaran normal, yaitu 100.71 ± 21.18 kali menit⁻¹ sebelum transportasi dan 122.90 ± 31.04 kali menit⁻¹ setelah transportasi. Ritme detak jantung normal pada kambing adalah 70 sampai 135 kali menit⁻¹ (Frandsen 1992). Peningkatan ritme detak jantung

Tabel 1. Respon fisiologis dan penyusutan bobot badan kambing dan domba

Parameter	Deck 1	Deck 2	Deck 3
Perubahan Suhu Rektal			
Kambing (°C)	1.50 ± 1.00	0.89 ± 0.78	0.36 ± 0.52
Domba (°C)	0.32 ± 0.13	0.36 ± 0.25	0.67 ± 0.26
Perubahan Detak Jantung			
Kambing (kali menit ⁻¹)	32.40 ± 29.36	22.63 ± 28.84	43.15 ± 25.89
Domba (kali menit ⁻¹)	(22.67 ± 5.5)	(16.00 ± 11.58)	(11.6 ± 10.33)
Perubahan Laju Respirasi			
Kambing (kali menit ⁻¹)	46.60 ± 49.75	47.39 ± 19.31	63.94 ± 47.85
Domba (kali menit ⁻¹)	(22.5 ± 10.12)	16.50 ± 9.15	24.40 ± 9.32
Penyusutan Bobot Badan			
Kambing (%)	4.52 ± 3.07	4.52 ± 2.90	5.14 ± 2.58
Domba (%)	7.16 ± 2.37	7.18 ± 2.22	6.86 ± 1.51

(.....) menunjukkan penurunan antara sebelum dan setelah transportasi

kemungkinan terjadi akibat perbedaan mikroklimatik sebelum transportasi (malam hari), selama transportasi, dan saat pengambilan data setelah transportasi (siang hari). Peningkatan ritme detak jantung yang tajam terjadi pada saat peningkatan suhu lingkungan (Edey 1983). Suhu dan kelembapan lingkungan yang tinggi menyebabkan detak jantung meningkat sebagai upaya ternak untuk dapat mengimbangi suhu lingkungan yang tinggi, sehingga suhu tubuh tetap dalam batas normal (Nurmi 2016).

Posisi *deck* tidak berpengaruh signifikan ($P > 0.05$) terhadap perubahan ritme detak jantung domba. Ritme detak jantung domba pada seluruh *deck* menunjukkan penurunan. Rataan ritme detak jantung sebelum transportasi melebihi kisaran normal detak jantung yaitu 83.00 ± 12.72 kali menit⁻¹ dan setelah transportasi berada di bawah kisaran normal yaitu 69.00 ± 7.99 kali menit⁻¹. Kisaran normal detak jantung pada domba adalah antara 70 hingga 80 kali tiap menit (Smith dan Mangkoewidjojo 1988). Penurunan ritme detak jantung diduga disebabkan oleh perbedaan mikroklimatik pada saat pengambilan data sebelum transportasi (siang hari) dan pengambilan data setelah transportasi (sore hari). Hal ini sesuai dengan penelitian Nelvita *et al.* (2018) bahwa penurunan detak jantung saat transportasi 97 kali menit⁻¹ (diukur pada jam 13.00) dan 74 kali menit⁻¹ (diukur pada jam 16.30).

Laju respirasi. Pengukuran laju respirasi dilakukan dengan menghitung siklus inspirasi dan ekspirasi dalam satuan waktu. Perubahan suhu selama transportasi

mengakibatkan meningkatnya frekuensi nafas, denyut nadi dan suhu tubuh (Nelvita *et al.* 2018; Lendrawati *et al.* 2019). Frekuensi pernapasan yang normal kambing berkisar antara 20 sampai 25 kali per menit (Hafez 1968). Frekuensi pernafasan normal domba yaitu 15 sampai 25 kali menit⁻¹ (Smith dan Mangkowidjojo, 1988), 26 sampai 32 kali menit⁻¹ (Frandsen 1992), 15 sampai 40 kali menit⁻¹ (Hecker 1983).

Hasil pengukuran laju respirasi pada kambing dan domba sebelum dan setelah transportasi berada diatas kisaran normal. Laju respirasi kambing 42.72 ± 13.59 kali menit⁻¹ sebelum transportasi dan 91.32 ± 38.71 kali menit⁻¹ setelah transportasi. Laju respirasi domba 66.39 ± 16.68 kali menit⁻¹ sebelum transportasi dan 73.23 ± 10.57 kali menit⁻¹ setelah transportasi. Hal ini menunjukkan bahwa ternak telah mengalami cekaman pada sebelum transportasi. Cekaman yang timbul sebelum transportasi diakibatkan oleh faktor penanganan ternak dan mikroklimat lingkungan. Penanganan ternak yang kurang baik bisa berakibat pada usaha ternak untuk melepaskan diri atau menghindari. Semakin tinggi tingkat kegiatan akan semakin besar panas yang dihasilkan dari metabolisme, di samping panas yang diperoleh dari metabolisme, tubuh ternak juga bisa memperoleh panas dari lingkungan (Sutedjo 2016) yang dapat dikeluarkan melalui proses repirasi.

Hasil analisis ragam menunjukkan posisi *deck* tidak nyata mempengaruhi ($P > 0.05$) perubahan laju respirasi kambing dan domba. Namun demikian, ditemukan peningkatan laju respirasi kambing pada semua *deck*, domba di *deck 2* dan *deck 3* serta terjadi penurunan pada domba di *deck 1*. Hal ini diduga akibat jeda waktu pengukuran relatif lama pasca transportasi sehingga ternak telah mengalami adaptasi dan aklimatisasi yang direspon beragam oleh ternak dan ditunjukkan oleh nilai standar deviasi yang tinggi. Nelvita *et al.* (2018) melaporkan pada saat transportasi laju respirasi tercatat 47 kali menit⁻¹ pada pengukuran pukul 10.00 meningkat menjadi 141 kali menit⁻¹ pada pengukuran pukul 13.00, kemudian turun menjadi 30 kali menit⁻¹ pada pukul 16.30 dan naik kembali menjadi 33 kali menit⁻¹ pada pukul 19.00.

Penyusutan bobot badan. Penyusutan bobot badan ternak merupakan kerugian yang paling nyata akibat transportasi karena berdampak langsung pada nilai ekonomi (Lendrawati *et al.* 2019). Hasil analisis ragam menunjukkan *deck* tidak berpengaruh secara signifikan ($P > 0.05$) terhadap persentase penyusutan bobot badan. Penyusutan bobot badan akibat transportasi kambing tercatat 4.73% lebih rendah dibandingkan dengan transportasi kambing selama 7 jam dengan jarak tempuh 300 km. Kambing muda mengalami penyusutan bobot badan sebesar 6.67% dan pada kambing dewasa 4.92% (Gibran *et al.* 2015). Penyusutan bobot badan domba sebesar 7.06%, Penyusutan ini lebih rendah bila dibandingkan dengan pengangkutan pada jarak ± 650 km selama ± 30 jam dengan penyusutan bobot badan domba betina sebesar 2.6 kg atau sekitar 10.74%, dan domba jantan sebesar 1.98 kg atau sekitar 8.18% (Baihaqi *et al.* 2011).

Perbedaan tingkat penyusutan kambing dan domba diduga diakibatkan karena waktu pengambilan data yang

berbeda. Pengambilan data kambing sebelum dan sesudah transportasi lebih pendek ± 18 jam, sedangkan jarak waktu pengukuran sebelum dan sesudah transportasi pada domba ± 25 jam.

Metabolit Darah

Hasil evaluasi metabolit darah domba dan kambing disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan posisi *deck* tidak berpengaruh signifikan ($P>0.05$) terhadap semua perubahan parameter metabolit darah yang diukur setelah transportasi.

Table 2. Perubahan konsentrasi glukosa, BUN dan kreatinin serum darah kambing dan domba setelah transportasi

Parameter	Deck 1	Deck 2	Deck 3
Perubahan Glukosa Darah			
Kambing (mg dl ⁻¹)	24.41 \pm 13.84	18.15 \pm 9.94	18.75 \pm 15.75
Domba (mg dl ⁻¹)	33.63 \pm 21.99	39.87 \pm 15.55	35.91 \pm 18.57
Perubahan BUN			
Kambing (mg dl ⁻¹)	3.22 \pm 1.53	4.71 \pm 2.51	2.88 \pm 2.42
Domba (mg dl ⁻¹)	3.20 \pm 4.38	7.55 \pm 3.91	2.38 \pm 1.63
Perubahan Kreatinin Darah			
Kambing (mg ml ⁻¹)	(0.022 \pm 0.017)	(0.016 \pm 0.007)	(0.016 \pm 0.016)
Domba (mg ml ⁻¹)	(0.022 \pm 0.005)	(0.008 \pm 0.006)	(0.012 \pm 0.007)

(.....) menunjukkan penurunan antara sebelum dan setelah transportasi

Glukosa Darah. Peningkatan kadar glukosa darah pada ternak merupakan indikator metabolis terhadap stress (Lendrawati *et al.* 2019). Hasil evaluasi menunjukan posisi *deck* tidak berpengaruh signifikan ($P>0.05$) terhadap perubahan konsentrasi glukosa darah kambing dan domba. Peningkatan glukosa dapat terjadi setelah ternak mendapat cekaman seperti transportasi. Transportasi tidak hanya mencakup tekanan fisik, tetapi juga tekanan emosional yang disebabkan oleh bongkar muat, kebisingan, getaran, dan gangguan sosial (Kannan *et al.* 2003). Cekaman transportasi telah dilaporkan menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa darah selama *loading* dan dua jam pertama transportasi, dan mulai menurun pada jam ke-3 dan kembali normal pada jam ke-18 (Kannan *et al.* 2000).

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kadar glukosa darah kambing dan domba pada semua *deck*. Peningkatan konsentrasi glukosa darah terjadi karena pemecahan glikogen dari hati atau karena berkurangnya cadangan glikogen otot (Lendrawati *et al.* 2019). Peningkatan konsentrasi glukosa darah disebabkan oleh glikogenolisis yang terkait dengan peningkatan katekolamin dan glukokortikoid yang dilepaskan selama stres transportasi (Tadich *et al.* 2005). Hal yang hampir sama juga diungkapkan oleh Anton *et al.* (2016) yang menyatakan ketika ternak menderita cekaman transportasi dan kekurangan

pakan, maka sistem saraf pusat bekerja aktif dan memicu kerja hormon untuk pelepasan glukosa, sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah akibat terjadinya glikogenolisis yang terkait dengan peningkatan hormon katekolamin dan kortisol yang berada di bawah kendali saraf simpatik yang dilepaskan akibat cekaman.

Rata-rata konsentrasi glukosa darah kambing dan domba pada penelitian ini dalam katagori normal. Konsentrasi glukosa darah kambing 66.03 \pm 14.25 mg dl⁻¹ sebelum transportasi dan 81.01 \pm 15.97 mg dl⁻¹ setelah transportasi. Konsentrasi glukosa darah domba 44.44 \pm 14.85 mg dl⁻¹ sebelum transportasi dan 80.72 \pm 16.26 mg dl⁻¹ setelah transportasi. Kadar glukosa darah kambing dan domba normal berkisar antara 34 sampai 84 mg dl⁻¹ (Panousis *et al.* 2012).

Blood Urea Nitrogen (BUN). Posisi *deck* tidak berpengaruh signifikan ($P>0.05$) terhadap perubahan konsentrasi BUN. Hasil evaluasi menunjukkan rata-rata BUN masih dalam kisaran normal. Rataan konsentrasi BUN kambing penelitian ini adalah 20.70 \pm 4.84 mg dl⁻¹ sebelum transportasi dan 22.62 \pm 2.45 mg dl⁻¹ setelah transportasi. Rataan konsentrasi BUN domba penelitian ini adalah 15.40 \pm 2.34 mg dl⁻¹ sebelum transportasi dan 20.04 \pm 3.29 mg dl⁻¹ setelah transportasi. Kadar urea darah normal pada kambing dan domba sehat berkisar antara 15.0 sampai 36.0 mg dl⁻¹ (Bendryman *et al.* 2000), 29.91 sampai 35.87 mg dl⁻¹ (Rahayu *et al.* 2017).

Peningkatan kadar BUN pasca transportasi dilaporkan oleh Kannan *et al.* (2000), Purbowati dan Purnomoadi (2005), Dalmau *et al.* (2014), dan Kassab dan Mohammed (2014). Peningkatan kadar BUN akibat cekaman terjadi karena peningkatan aktivitas otot dan katabolisme protein yang dipicu oleh kekurangan pakan yang lama (Broom 2003; Dalmau *et al.* 2014). Pada saat kekurangan asupan nutrisi kandungan glukosa darah akan menurun maka glukagon akan disekresikan ke darah dari sel alpha pancreas, dampak dari tingginya *glucagon* dan *ephinefrin* di darah maka di hati akan terjadi *gluconeogenesis* dan di otot terjadi glikogenolisis (Astuti *et al.* 2014) urea merupakan hasil akhir dari glukoneogenesis protein yang tidak dimanfaatkan oleh tubuh ternak.

Kreatinin. Hasil analisis ragam menunjukkan posisi *deck* tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan konsentrasi kreatinin darah, dan secara umum terjadi penurunan kadar kreatinin. Aktivitas fisik yang kuat seperti menggiring dan prosedur bongkar muat lebih berpengaruh terhadap aktivitas kreatinin pada kambing daripada perjalanan selama transportasi atau kekurangan pakan (Kannan *et al.* 2000). Dalmau *et al.* (2014) melaporkan terjadi penurunan yang tidak signifikan kadar kreatinin darah setelah transportasi domba durasi 24 jam.

Aktivitas kreatinin merupakan variabel penting yang mencerminkan cedera dan kelelahan fisik pada domba selama transportasi (Lendrawati *et al.* 2019). Lendrawati *et al.* (2019) juga mengatakan kreatinin merupakan hasil perombakan kreatinin fosfat yang dijadikan sebagai salah satu sumber energi ketika ternak mengalami stres, sehingga kadar kreatinin akan meningkat ketika ternak mengalami

stres. Kreatinin merupakan zat yang mudah larut dan diekskresikan melalui urin, durasi perjalanan yang lama dan posisi berbaring selama transportasi diduga tidak menimbulkan pergerakan fisik dan cedera pada ternak, yang berakibat tidak terjadinya peningkatan kadar kreatinin darah.

Indikator respon fisiologis, penyusutan bobot badan dan metabolit darah menunjukkan perubahan pada ternak kambing dan domba setelah transportasi namun masih dalam batas normal. Posisi *deck* tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan respon fisiologis, penyusutan bobot badan dan perubahan konsentrasi metabolit darah kambing dan domba yang ditransportasikan sejauh \pm 675 km.

KESIMPULAN

Nilai THI disemua *deck* menunjukkan kondisi iklim mikro yang menimbulkan cekaman ringan hingga berat pada saat transportasi. Posisi *deck* tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan respon fisiologis, penyusutan bobot badan dan perubahan konsentrasi metabolit darah kambing dan domba yang ditransportasikan dari Jawa Timur menuju Bogor-Jawa Barat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapkan terimakasih disampaikan pada Kementerian Riset dan Teknologi/BRIN yang telah mendanai pendidikan penulis melalui program beasiswa Saintek Kemenristek/BRIN tahun 2018, kepada kawan-kawan di PT Agro Apis Palicio yang telah menyediakan waktu, tempat dan fasilitas penelitian, dan kepada Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi BPPT yang telah memberikan fasilitas dan izin studi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, A., L. M. Kasip, L. Wirapribadi, S. N. Depamede, & A. R. S. Asih.** 2016. Perubahan status fisiologis dan bobot badan sapi bali bibit yang diantarpulaukan dari pulau lombok ke kalimantan barat. *JITPI*. 2(1): 86-95
- Bendryman, S. S., R. S. Wahyuni, & H. Puspitawati.** 2000. Pengaruh pemberian rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dan temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) dalam urea molasses blok (UMB) pada gambaran darah dan fungsi hati dan ginjal domba yang diinfeksi dengan cacing *Haemonchus contortus*. *Vet Med J*. 16(1): 1-8.
- Baihaqi M., S. Rahayu, & B. Romadhona.** 2011. Lama rekondisi bobot badan domba ekor gemuk yang diberi ransum komplit pasca transportasi. *Prosiding Workshop Nasional Diversifikasi Pangan Daging Ruminansia Kecil*. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian RI.
- Broom, D. M.** 2003. Transport stress in cattle and sheep with details of physiological and other indicators. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift*. 110: 83-89.
- CATGP.** 2017. Guide to good practices for the transport of sheep. *Wageningen Livestock Research*. Rev. 1; May 2018.
- Costa, L. N.** 2008. Short-term stress: the case of transport and slaughter. *J Anim Sci*. 8(1): 241-252.
- Dalmau, A., A. D. Nardo, C. E. Realini, P. Rodriguez, P. Llonch, D. Temple, A. Velarde, D. Giansante, S. Messori, & P.D. Villa.** 2014. Effect of the duration of road transport on the physiology and meat quality of lambs. *Anim Prod Sci*. 54:179-186.
- Dikmen, S., E. Alava, E. Pontes, J. M. Fear, B. Y. Dikmen, T. A. Olson, & P. J. Hansen.** 2008. Differences in thermoregulatory ability between slick-haired and wild-type lactating Holstein cows in response to acute heat stress. *J Dairy Sci*. 91: 3395-3402.
- Edey, T. N.** 1983. The Genetic pool of sheep and goats. Dalam: *Goat and Sheep Production in The Tropics*. ELBS. Longman Group Ltd, Essex.
- Fazio, F., F. Arfuso, M. Rizzo, C. Giannetto, E. Giudice, ZanghiEa, & G. Piccione.** 2018. Livestock handling and road transport influence some oxidative stress parameters in ewes. *J Vet Behav*. 26: 5-10.
- Fisher, A. D., M. Stewart, D. M. Duganzich, J. Tacon, & L. R. Matthews.** 2004. The effects of stationary periods and external temperature and humidity on thermal stress conditions within sheep transport vehicles. *N. Z. Vet J*. 53(1): 6-9.
- Frandsen, R. D.** 1992. *Anatomi Fisiologi Ternak*. Srigandono, Praseno K, penerjemah; Soedarsono, editor. Yogyakarta (ID). Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: *Anatomy and physiology of farm animals*.
- Gasparesz, V.** 1991. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Bandung (ID). TARISTO.
- Gibran, E. M. H., S. Dartosukarno, & A. Purnomoadi.** 2015. Pengaruh pemberian vitamin B kompleks terhadap penyusutan bobot badan akibat transportasi pada kambing kacang umur muda dan dewasa. *Animal Agriculture Journal*, 4(2):268-271.
- Gonzaga dos Santos, A. C., M. Yamin, R. Priyanto, & H. Maheshwari.** 2019. Respon fisiologi domba pada sistem pemeliharaan dan pemberian jenis konsentrat berbeda. *JIPTHP*. 7(1): 1-9.
- Hafez, E. S. E.** 1968. *Adaptation Of Domestic Animal*. Philadelphia (US). Lea And Febriger.
- Hamdan, A., B.P. Purwanto, D.A. Astuti, A. Atabany, & E. Taufik.** 2018. Respons kinerja produksi dan fisiologis kambing peranakan ettawa terhadap pemberian pakan tambahan dedak halus pada agroekosistem lahan kering di Kalimantan Selatan. *JPPTP*. 12(1): 73-84
- Hecker, J. F.** 1983. *The Sheep as an Experimental Animal*. London (UK): Academic Press.
- Kannan, G., T. H. Terrill, B. Kouakou, O.S. Gazal, S. Gelaye, E. A. Amoah, & S. Samaké.** 2000. Transportation of goats: effects on physiological stress responses and live weight loss. *J Anim Sci*. 78: 1450-1457.
- Kannan, G., B. Kouakou, T. H. Terrill, & S. Gelaye.** 2003. Endocrine, blood metabolite, and meat quality changes in goats as influenced by shortterm, preslaughter stress. *J Anim Sci*. 81: 1499-1507.
- Kassab, A. Y., & A. A. Mohammed.** 2014. Ascorbic acid administration as anti-stress before transportation of

- sheep. Egyptian Journal Animal Production. 51(1)
- KEMENTAN.** 2014. Peraturan menteri pertanian republik indonesia nomor 114/Permentan/PD.410/9/2014 tentang pemotongan hewan kurban. Jakarta (ID): KEMENTAN.
- Koluman, N., & I. Daskiran.** 2011. Effects of ventilation of the sheep house on heat stress, growth and thyroid hormones of lambs. Trop. Anim. Health Pro. 43: 1123-1127.
- Lendrawati, R. Priyanto, M. Yamin, A. Jayanegara, W. Manalu, & Desrial.** 2019. Respon fisiologis dan penyusutan bobot badan domba lokal jantan terhadap transportasi dengan posisi berbeda dalam kendaraan. Jurnal Agripet. 19: 2.
- Nelvita, T., A. Purnomoadi, & E. Rianto.** 2018. Pemulihan kondisi fisiologis, konsumsi pakan dan bobot badan domba ekor tipis pada umur muda dan dewasa pasca transportasi pada siang hari. JSPI.13: 4.
- Nurmi, A.** 2016. Respon fisiologis domba lokal dengan perbedaan waktu pemberian pakan dan panjang pemotongan bulu. Jurnal Eksakta. 1
- Panousis, N., C. H. Brozos, I. Karagiannis, N. D. Giadini, S. Lafi, & M. Kritsepi-Konstantinou.** 2012. Evaluation of precision xceed Ö meter for on-site monitoring of blood b-hydroxybutyric acid and glucose concentrations in dairy sheep. Res Vet Sci. 9: 435-439.
- Purbowati, E., & A. Purnomoadi.** 2005. Respon fisiologis domba lokal jantan pada rentang bobot hidup yang lebar akibat pengangkutan dari dataran tinggi ke dataran rendah. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Qisthon, A., & M. Hartono.** 2019. Respon fisiologis dan ketahanan panas kambing boerawa dan peranakan ettawa pada modifikasi iklim mikro kandang melalui pengkabutan. JIPT. 7(1): 206 - 211
- Rahayu, S., M. Yamin, C. Sumantri, & D. A. Astuti.** 2017. Profil hematologi dan status metabolit darah domba garut yang diberi pakan limbah tauge pada pagi atau sore hari. Jurnal Veteriner. 18(1) : 38-45.
- Ramadhan, A. F., S. Dartosukarno, & 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.
- Sabarudin, A., E. R. N. Wulandari, & H. Sulistyarti.** 2012. Sequential injection-flow reversal mixing (sifirm) untuk penentuan kreatinin dalam urin. Jurnal MIPA 35(2):157-164.
- Silanikove, N.** 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. Lives Prod Sci. 67: 1-18.
- Siregar, M.** 2011. Transportasi dan Kaitannya dengan Hasil dan Kualitas Karkas. Medan (ID). Pusat kajian peternakan, perikanan, sumberdaya pesisir dan laut Fakultas Peternakan Universitas HKBP Nommenses.
- Smith, J. B., & S. Mangkoewidjojo.** 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. Jakarta.(ID). Universitas Indonesia Press.
- Sutedjo H.** 2016. Dampak fisiologis dari cekaman panas pada ternak. Jurnal Nukleus Peternakan. 3(1): 93-105.
- Suwignyo, B., U. A. Wijaya, R. Indriani, A. Kurniawati, I. Widiyono, & Sarmin.** 2016. Konsumsi, pencernaan nutrien, perubahan berat badan dan status fisiologis kambing bligon jantan dengan pembatasan pakan. J Sain Veteriner. 34: 210-219.
- Tadich, N., H. Gallo, H. Bustamante, M. Schwerter, & G. van Schaik.** 2005. Effects of transport and lairage time on some blood constituents of FriesianCross steers in Chile. J Livest Prod Sci. 93: 223-233
- Thompson, I. M., & G. E Dahl.** 2012. Dry-period seasonal effects on the subsequent lactation. Professional Animal Scientists. 628-631.
- Wilasari, B. A., E. Rianto, & S. Mawati.** 2019. Respon fisiologis dan lama pemulihan pada kambing kejobong jantan muda dan dewasa akibat transportasi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2019.