

Perubahan Status Fisiologis dan Bobot Badan Sapi Bali Bibit yang Diantarpulaukan dari Pulau Lombok ke Kalimantan Barat

(Physiological Status and Body Weight Changes of Bali Cattle Heifers Transported from Lombok Island to West Kalimantan)

Ambius Anton¹⁾, Lalu Muhammad Kasip²⁾, Lalu Wirapribadi³⁾, Sulaiman Ngongu Depamede⁴⁾,
A. Rai Somaning Asih⁵⁾

1) Mahasiswa Program Magister Manajemen Sumberdaya Peternakan, Program Pascasarjana Universitas Matararam

2) Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Ternak; 3) Laboratorium Produksi Ternak Potong; 4) Laboratorium Mikro-biotek; 5) Laboratorium Produksi Ternak Perah Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62. Mataram 83125 Lombok, Nusa Tenggara Barat. Telpon (0370) 633603; Fax (0370) 640592
e-mail address: raiasih@unram.ac.id

Diterima 23 Maret 2016/Disetujui 23 Mei 2016

ABSTRACT

The aims of this study were to investigate the changes of physiology and body weight of Bali cattle heifers transported from Lombok Island to West Kalimantan. This was a case study on effect of transportation by ship of Bali cattle heifers from the Lombok Island to West Kalimantan. Twenty Bali cattle heifers with the initial body weight of 123.28 ± 11.00 kg were observed in this study. Samples were determined using the purposive sampling of the total 378 cattle during transportation. Body temperature, respiratory, pulse, hemoglobin, hematocrit, blood glucose and body weight of the heifers were measured prior to transportation (T_0) and after transportation (T_1). The temperature and humidity of the environment in the ship during the transportation were also noted. Data were analyzed by using descriptive analysis (Arithmetic means) and the differences were tested using T-Test. The results show that livestock transportation had some negative effects on the performances of the heifers. The average of the ship paddock temperature and the humidity during the transportation period were $28.83 \pm 0.86^\circ\text{C}$ and $72.57 \pm 4.08\%$, respectively. The physiological status of body temperature; pulse; respiratory and blood glucose concentrations increased ($P > 0.05$) by 0.60°C ; 8.25 time/min; 7.6 times/min and 8.7 mg/dL, respectively. Whilst, the hematocrit levels, hemoglobin concentration and body weight of the heifers decreased significantly ($P > 0.05$) by 2.73%; 0.90 g/dL; and 21.23 kg/head, respectively. The high decrease of the heifers' body weight changes (17.22%) was suspected to be due to lack of feed and water intakes during transportation. It is suggested that the heifers should have enough feed and water consumption during transportation for reducing stress.

Key-words: physiological status, body weight, Bali cattle heifers, transportation

PENDAHULUAN

Transportasi sangat erat hubungannya dengan kegiatan peternakan. Salah satu transportasi/angkutan yang digunakan untuk melayani pengiriman atau perdagangan ternak sapi antar pulau dengan jarak yang jauh adalah menggunakan kapal laut. Pada tahun 2014, pengiriman sapi Bali bibit dari Nusa Tenggara Barat (NTB) sebanyak 16.734 ekor dengan tujuan ke Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Papua Barat, Sulawesi Selatan, Kalimantan Barat (Kalbar), Jambi, Riau, Sulawesi Tenggara, Sumatra Selatan, Gorontalo, Jawa Barat dan Yogyakarta dengan menggunakan

kapal laut (Badan Pusat Statistik, 2014). Hal ini berdampak tidak kecil terhadap kerugian yang ditimbulkan baik bagi pengusaha maupun peternak yang akan mengembangkannya di daerahnya masing-masing.

Beberapa peneliti melaporkan bahwa kegiatan transportasi seperti persiapan pengangkutan, pemuatan, transportasi dan pembongkaran ternak yang dilakukan oleh para pengusaha ternak menggunakan kapal laut, truk atau transportasi lainnya umumnya dapat mengakibatkan stres (Genswein *et al.*, 2012; Aradom, 2013; Bulitta *et al.*, 2015). Selanjutnya dijelaskan bahwa beberapa faktor utama penyebab stres pada ternak selama

transportasi adalah karakteristik iklim mikro atau faktor meteorologis (suhu, kelembaban, kecepatan angin dan radiasi matahari) dan faktor non meteorologis (penanganan ternak pada saat loading/unloading, lama pelayaran/perjalanan, getaran, desain alat transportasi, kepadatan ternak, kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan serta ketersediaan air minum). Perubahan salah satu dari faktor tersebut di atas ke posisi kritis dari kondisi nyaman (*comfort zone*) dapat memicu perubahan status fisiologis ternak, yang berdampak negatif pada ternak yaitu terjadi peningkatan suhu tubuh, denyut nadi dan peningkatan frekuensi nafas di atas normal (Purbowanti dan Purnomoadi, 2005; Eniolorunda *et al.*, 2009), dan terjadi perubahan performansi hematologis seperti: kadar hematokrit, hemoglobin dan glukosa (Earley *et al.*, 2010), sehingga dapat menyebabkan penurunan bobot badan (Parakkasi, 1999) dan apabila berlangsung dalam waktu yang lama dapat menurunkan fungsi imun yang dapat menyebabkan kematian (Knowles, 1999).

Penurunan fungsi imun sampai menyebabkan kematian pada ternak dalam jumlah yang relatif banyak dapat menyebabkan kerugian yang tinggi bagi pengusaha ternak sapi dan peternak penerima bibit sapi Bali ini, karena selain adanya ternak yang mati pada saat transportasi, pada saat baru sampai pada daerah tujuan, bahkan terjadi kematian pada saat setelah beberapa hari atau beberapa minggu setelah dipelihara oleh peternak di Sanggau (Pontianak) sebagai akibat dari penurunan sistem imun selama transportasi. Pada tahun 2012, dari jumlah pengiriman ternak sapi Bali bibit sebanyak 121 ekor, 2 ekor mati selama transportasi dan 8 ekor mati dalam jangka waktu 2-30 hari pasca transportasi (Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan, 2012), walaupun telah diupayakan untuk meminimalisir stres dan kematian ternak sapi ini pada saat pasca transportasi dengan memperbaiki manajemen pemberian pakan dengan pemberian ransum seimbang (keseimbangan mineral, vitamin, protein, energi dalam ransum) serta dilakukan penyuntikan dengan antibiotika berspektrum luas.

Berdasarkan uraian di atas, telah dilakukan penelitian untuk mengetahui perubahan status fisiologis ternak sapi Bali bibit yang diantarpulaukan dari Mataram (Lombok, NTB) ke Pontianak (Kalbar), dengan mengukur variabel fisiologis dan penurunan bobot badan sebelum pemberangkatan dan saat tiba di tempat tujuan untuk mengetahui tingkat stres yang dialami oleh ternak sapi Bali bibit.

MATERI DAN METODE

Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi yaitu di Mataram (Lombok, NTB) dalam kapal selama perjalanan dan di Pontianak Kalimantan Barat (Kalbar), selama 7 hari pada bulan September 2015.

Materi penelitian

Materi penelitian terdiri dari dua puluh ekor sapi Bali bibit terdiri atas 18 ekor betina dan 2 ekor pejantan dengan kisaran bobot badan hidup sebelum transportasi antara 102 - 153 kg ($123,27 \pm 10,99$ kg) ditentukan sebagai sampel yang diambil secara *purposive sampling* dari 378 ekor ternak sapi Bali bibit yang diantarpulaukan dari pulau Lombok ke Kalbar.

Jalannya penelitian

Penelitian ini merupakan studi kasus pada transportasi ternak sapi Bali bibit menggunakan kapal Laut jenis kargo bobot 90 *Gross Ton* (GT) dari pulau Lombok ke Kalbar. Pengukuran variabel dilakukan sehari sebelum transportasi sebelum diberikan pakan (T_0) dan setelah dilakukan transportasi dengan waktu pengukuran pada pukul 09.00 pagi sebelum diberi pakan (T_1). Sampel darah diambil melalui pembuluh kapiler pada bagian telinga untuk mengetahui kadar hemoglobin darah (Hb), hematokrit, dan glukosa darah. Variabel yang diukur sebelum, selama dan setelah transportasi adalah suhu dan kelembaban udara di Mataram, di *paddock* kapal dan di Pontianak. Variabel lain yang diamati adalah: suhu tubuh, frekuensi nafas, denyut nadi, dan bobot badan.

Pengukuran variabel penelitian

Prosedur pengukuran variabel sebagai berikut: suhu dan kelembaban udara diukur dengan menggunakan alat *portable digital indoor thermohygrometer* tipe HTC-1 dengan akurasi suhu $\pm 1^{\circ}\text{C}$ dan akurasi kelembaban $\pm 5\%$ dilakukan dalam kapal pada pukul 09.00, 12.00 dan 17.00. Suhu tubuh diukur dengan menggunakan termometer digital merek: *thermo one alpha 1* dengan mengangkat ekor ternak secara hati-hati ke atas kemudian ujung termometer dimasukkan (1/3 bagian) ke dalam rektum kira-kira sekitar 1 menit atau ditunggu hingga angka tidak berubah dan timbul bunyi indikator. Denyut nadi dihitung dengan cara meraba arteri *Coccygealis* di bawah ekor bagian tengah sekitar 10 cm dari anus dengan menggunakan tangan

sehingga menemukan denyutnya. Penghitungan denyut nadi dilakukan selama 1 menit dan diulang 3 kali. Data frekuensi napas diukur dengan menghitung mengembang kempisnya pada daerah *flank* yang dilakukan selama 1 menit dan diulang 3 kali, kemudian diambil rata-ratanya. *Stopwatch* digunakan sebagai penunjuk waktu dan *hand held tally counter* untuk menghitung jumlah gerakan permukaan rusuk-perut. Satu gerakan naik (rusuk-perut mengembang) dan turun (rusuk-perut mengempis) dihitung sebagai satu kali pernafasan. Kadar Hb dan Hematokrit darah diukur dengan menggunakan alat *portable hemoglobin screening meter digital* produksi Taiwan tingkat akurasi 7 - 24 g/dL. Darah diambil dari pembuluh kapiler, darah yang keluar pertama dihapus dan yang diukur adalah darah kedua, test strip menyerap darah sebanyak 1 μ L yang telah terpasang di *hemoglobin screening meter*. Hasil pengukuran kadar Hb dalam satuan (g/dL) akan muncul dalam waktu 5 detik. Kadar glukosa darah diukur dengan menggunakan alat *portable blood glucose monitoring system* digital merek *glucosure star* produksi Taiwan, dengan daya akurasi 20 - 600 mg/dL. Bobot badan sapi Bali bibit diukur dengan menggunakan timbangan digital merek *ICONIC FX 1* produksi New Zealand, kapasitas 1000 kg dengan akurasi 0,5 kg. Bobot badan awal adalah bobot sapi sebelum naik ke kapal yang diukur sebelum diberi pakan, sedangkan bobot badan akhir sapi diukur setelah turun dari kapal sebelum diberi pakan.

Analisis data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisa statistik dengan menggunakan T-test. Operasional analisis data dilakukan dengan Program Computer SPSS Versi 20. Data penunjang mengenai manajemen ternak sapi selama perjalanan dan temperatur dan kelembaban udara lingkungan di Mataram, di dalam kapal dan di Pontianak dibahas secara deskriptif.

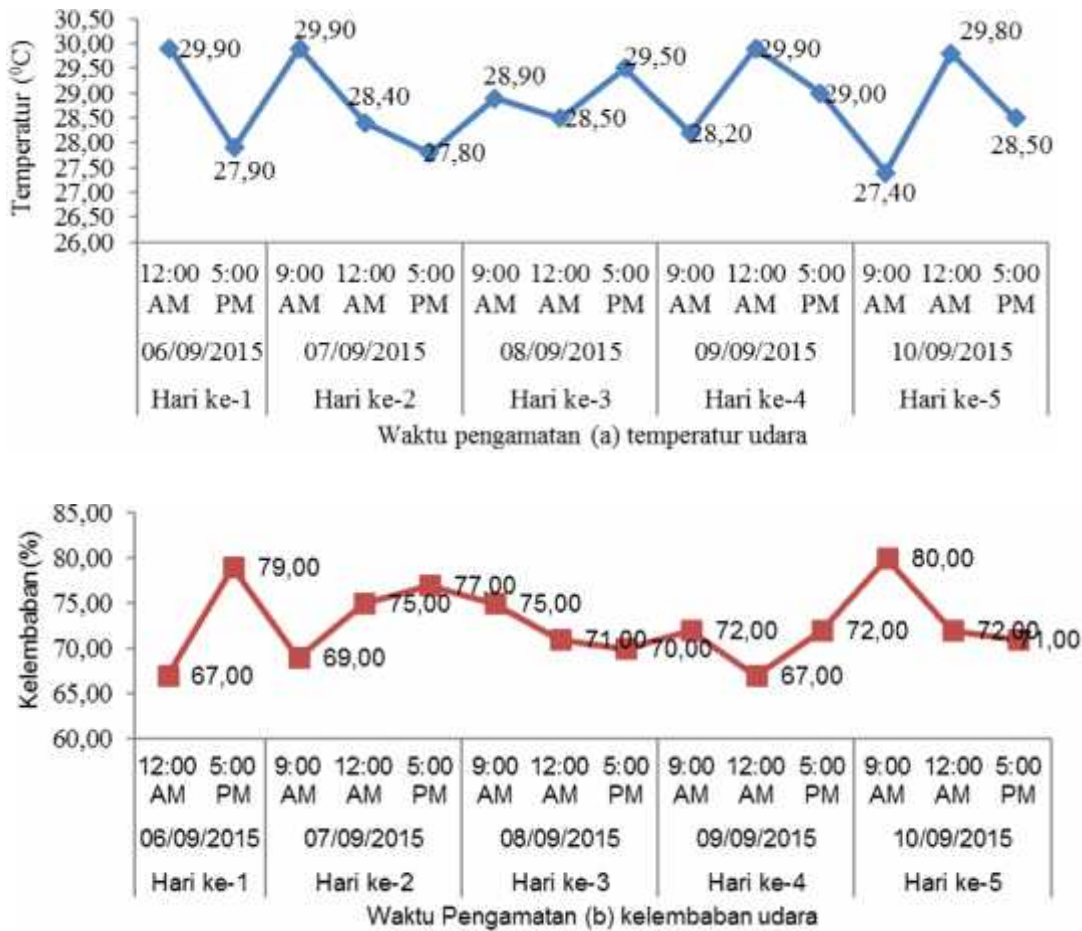
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi temperatur dan kelembaban *paddock* kapal

Unsur lingkungan yang berpengaruh secara langsung terhadap ternak sapi Bali bibit pada penelitian ini adalah temperatur dan kelembaban udara dari lingkungan *paddock* kapal. Kisaran

temperatur udara di dalam *paddock* kapal selama transportasi antara 27,40°C - 29,90°C dengan rata-rata temperatur udara 28,83 \pm 0,86°C dan kelembaban udara dengan kisaran antara 67,00 - 80,00% dengan rata-rata kelembaban udara 72,57 \pm 4,08% (Gambar 1). Dari variabel ini dapat disimpulkan bahwa temperatur *paddock* kapal cukup panas dan melampau *comfort zone* ternak sapi menurut Mrema *et al.* (2011) yaitu berkisar antara 18 - 24°C, dengan temperatur kritis terjadi pada temperature 27°C. Lebih lanjut Efsa (2004) menegaskan bahwa di dalam alat transportasi ternak sapi, temperatur maksimum adalah 27°C dengan kelembaban udara sebesar 80%. Kenyataannya bahwa temperatur *paddock* melebihi 29°C (Gambar 1), maka ini berarti ternak sapi sudah mengalami stres yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan suhu tubuh sebesar 0,60°C (Tabel 1). Sesuai dengan pendapat Mahrnunisa *et al.* (1999) bahwa stres panas dapat terjadi apabila temperatur lingkungan lebih tinggi dari *comfort zone*. Temperatur dan kelembaban udara yang tinggi di dalam *paddock* kapal selama transportasi disebabkan oleh sirkulasi aliran udara melalui ventilasi terhambat oleh pembatas dan dinding *paddock* kapal. Pada kondisi ini sirkulasi udara tidak cukup membantu ternak untuk mereduksi beban panas tubuhnya.

Gambar 2 menunjukkan bahwa ternak sapi tidak berada dalam kondisi nyaman karena berada di tengah-tengah ruangan dan berlokasi tepat di atas kamar mesin serta sirkulasi aliran udara tidak lancar. Untuk mempertahankan kondisi fisiologis yang normal sampai pada tempat tujuan, ternak sapi Bali bibit membutuhkan zona nyaman selama dalam pengangkutan, sehingga perubahan metabolismenya tidak terlalu signifikan. Cekaman panas dan kelembaban yang tinggi yang dialami oleh sapi Bali bibit pada penelitian ini selama dan setelah transportasi sangat berpengaruh terhadap temperatur tubuh, frekuensi nafas, konsumsi pakan, pelepasan energi serta keseimbangan tingkah laku, perubahan kadar glukosa darah, penurunan bobot badan (Tabel 1). Namun tidak sampai terjadi kematian. Walaupun demikian, ditinjau dari pendapatan pengusaha, kerugian sudah pasti terjadi. Gambaran kondisi *paddock* kapal dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Grafik pola perubahan lingkungan mikro: (a) temperatur udara dan (b) kelembaban udara pada *paddock* kapal Hikmah Nusantara selama transportasi.



Gambar 2. Kondisi ternak sapi di dalam ruangan *paddock* kapalselama transportasi

Pengaruh transportasi terhadap perubahan fisiologis, hematologis dan bobot badan sapi Bali bibit

Hasil analisa statistik data yang diperoleh mengenai perubahan status fisiologis, hematologi dan bobot badan sapi Bali bibit sebagai akibat transportasi dari Pulau Lombok ke Kalbar disajikan pada Tabel 1. Perubahan fisiologi dan hematologi terjadi pada saat pemuatan, transportasi dan pembongkaran seperti yang dilaporkan oleh Ake *et al.* (2013). Dijelaskan bahwa perubahan kadar hemoglobin, hematokrit, kadar glukosa, dan kortisol serta parameter lainnya merupakan indikator hematologis yang dapat digunakan dalam menentukan ternak mengalami dehidrasi atau stres, sehingga faktor ini perlu dipertimbangkan ketika mengevaluasi respon hematologi untuk menentukan tingkat stres seekor ternak. Ternak yang mengalami stres akan meningkatkan frekuensi nafas dan denyut nadi, serta pada tingkatan yang berat akan terjadi peningkatan temperatur tubuh (Collier *et al.*, 2007).

Temperatur tubuh

Temperatur tubuh setelah dilakukan transportasi mengalami peningkatan ($P < 0,05$) sebesar $0,60^{\circ}\text{C}$ dari $39,08 \pm 0,63^{\circ}\text{C}$ menjadi $39,68 \pm 0,47^{\circ}\text{C}$ (Tabel 1). Peningkatan temperatur ini tergolong relatif tinggi menurut Jacson dan Cockcroft (2002), karena kisaran normal temperatur tubuh sapi saat transportasi berkisar

antara $38,0 - 39,3^{\circ}\text{C}$. Bahkan temperatur tubuh sapi pada awal pengukuran (sebelum transportasi) sudah menunjukkan angka yang cukup tinggi yaitu hampir pada temperatur ambang maksimum seperti yang direkomendasikan oleh Jacson dan Cockcroft (2002) yaitu sudah mencapai $39,08 \pm 0,63^{\circ}\text{C}$ sejak dari Mataram. Hal ini menandakan bahwa sebelum dilakukan transportasi ternak sapi Bali bibit telah mengalami stres dan ditambah lagi peningkatan temperatur sebagai akibat dari transportasi sampai ke tempat tujuan yang mengakibatkan mekanisme termoregulasi ternak tidak berjalan dengan baik, sehingga terjadi peningkatan temperatur tubuh yang lebih tinggi ($39,68 \pm 0,47^{\circ}\text{C}$). Peningkatan temperatur tubuh pada penelitian ini sejalan dengan laporan Eniolorunda *et al.* (2009) bahwa ternak sapi yang ditransportasikan pada temperatur $36 - 39^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara $29 - 46\%$ menyebabkan temperatur tubuh meningkat sebesar $0,13^{\circ}\text{C}$ dari $39,07^{\circ}\text{C}$ menjadi $39,20^{\circ}\text{C}$. Purbowati dan Purnomoadi (2005) melaporkan pada ternak domba yang ditransportasikan selama 2 jam pada temperatur lingkungan $24 - 35^{\circ}\text{C}$ menyebabkan temperatur tubuh meningkat sebesar $0,3 - 1,0^{\circ}\text{C}$. Sporer *et al.* (2014) juga melaporkan bahwa ternak sapi yang di transportasikan selama 9,75 jam, temperatur tubuh ternak meningkat sebesar $0,13^{\circ}\text{C}$ dari $38,73 \pm 0,06^{\circ}\text{C}$ menjadi $38,86 \pm 0,05^{\circ}\text{C}$. Sedangkan pada penelitian ini lama transportasi mencapai 100 jam dengan peningkatan temperatur hanya $0,60^{\circ}\text{C}$ dan masih dalam kondisi yang wajar.

Tabel 1. Rerata perubahan kondisi fisiologis, hematologi dan bobot badan sapi Bali bibit yang diantarpulaukan dari Pulau Lombok ke Kalbar

Parameter	Sebelum transportasi	Setelah transportasi
	Mataram	Pontianak
Status fisiologis		
Temperatur tubuh ($^{\circ}\text{C}$)	$39,08 \pm 0,63^{\text{a}}$	$39,68 \pm 0,47^{\text{b}}$
Denyut nadi (kali/ menit)	$69,00 \pm 3,04^{\text{a}}$	$77,25 \pm 3,35^{\text{b}}$
Frekuensi napas (kali/menit)	$22,60 \pm 2,32^{\text{a}}$	$30,20 \pm 1,64^{\text{b}}$
Status hematologi		
Kadar Hb (g/dL)	$9,35 \pm 1,56^{\text{a}}$	$8,45 \pm 1,35^{\text{b}}$
Kadar Htc (%)	$28,16 \pm 4,72^{\text{a}}$	$25,44 \pm 4,05^{\text{b}}$
Kadar glukosa (mg/dL)	$47,85 \pm 6,76^{\text{a}}$	$56,60 \pm 6,04^{\text{b}}$
Bobot badan (kg)	$123,27 \pm 10,99^{\text{a}}$	$102,05 \pm 7,52^{\text{b}}$

Keterangan: ^{a-b} Huruf yang berbeda pada baris yang sama bermakna berbeda nyata ($P < 0.05$)

Dari bahasan diatas dapat disimpulkan bahwa peningkatan temperatur tubuh pada penelitian ini merupakan respon ternak sapi yang mengalami stres terhadap perubahan temperatur lingkungan

sebagai akibat dari kegiatan transportasi, disamping temperatur awal tubuh ternak sebelum transportasi sudah tinggi. Ternak yang mengalami stress akan meningkatkan frekuensi nafas dan

denyut nadi, serta pada tingkatan yang berat terjadi peningkatan temperatur tubuh (Collier *et al.*, 2007) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Upaya yang dilakukan oleh ternak untuk menjaga temperatur tubuhnya dalam kondisi normal akibat stres transportasi adalah dengan meningkatkan pembuangan panas tubuhnya melalui pernafasan dan meningkatkan frekuensi denyut nadi (Farooq *et al.*, 2010).

Frekuensi denyut nadi

Frekuensi denyut nadi menggambarkan kuat lemahnya kerja jantung dalam tubuh setelah dilakukan transportasi. Hasil analisis statistik data laju frekuensi denyut nadi (Tabel 1) setelah dilakukan transportasi meningkat secara nyata ($P < 0,05$) dari $69,00 \pm 3,04$ kali/menit di Mataram menjadi $77,25 \pm 3,35$ kali/menit di Pontianak yaitu meningkat sebesar 8,25 kali/menit. Peningkatan frekuensi denyut nadi pada penelitian ini setelah transportasi relative lebih tinggi dari kisaran frekuensi denyut nadi sapi normal yaitu 60 - 70 kali/menit (Frandsen, 1992). Peningkatan frekuensi denyut nadi pada penelitian ini disebabkan oleh stres ringan sebagai akibat dari kegiatan transportasi seperti penanganan yang kurang baik oleh petugas penanganan hewan (*animal handlers*) seperti kurangnya pemberian pakan dan minum, perlakuan kasar terhadap sapi yang menyebabkan ternak merasa sakit, dan terkejut selama bongkar muat serta adanya perubahan temperatur lingkungan dari sebelum, selama dan setelah transportasi. Beberapa peneliti juga melaporkan bahwa transportasi laut dapat meningkatkan frekuensi denyut nadi dari 99,37 kali/menit menjadi 103,27 kali/menit (Eniolorunda *et al.*, 2009). Peningkatan frekuensi denyut nadi tersebut secara fisiologis berhubungan dengan peningkatan frekuensi nafas yang menyebabkan meningkatnya aktivitas otot-otot pernafasan sehingga mempercepat pendistribusian panas ke tepi kulit untuk dilepaskan ke lingkungan agar keseimbangan tubuh tetap terjaga.

Frekuensi nafas

Rerata frekuensi nafas sapi Bali bibit setelah dilakukan transportasi meningkat secara nyata ($P < 0,05$) sebesar 7,6 kali/menit dari $22,60 \pm 2,32$ menjadi $30,20 \pm 1,64$ kali/menit (Tabel 1). Frekuensi nafas sapi setelah dilakukan transportasi lebih tinggi dari kisaran normal yaitu antara 15 - 30 kali/menit (Jacson dan Cockroft, 2002). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi beban panas yang diterima dan kurang baiknya penanganan sebelum, selama dan setelah kegiatan transportasi

menyebabkan ternak mengalami stres, sehingga sapi meningkatkan pembuangan panas tubuhnya melalui pernafasan dengan meningkatkan frekuensi nafasnya. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Eniolorunda *et al.* (2009) yang hanya memperoleh peningkatan frekuensi nafas sapi sebesar 3,4 kali/menit dari 100,63 kali/menit menjadi 104,03 kali/menit dalam waktu transportasi selama 12 jam pada temperatur 36 - 39°C dengan kisaran kelembaban udara 29 - 46%. Peningkatan frekuensi nafas pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Eniolorunda *et al.* (2009) mungkin disebabkan oleh lebih lamanya waktu transportasi (100 jam) pada temperature yang lebih tinggi ($28,83 \pm 0,86^{\circ}\text{C}$) dan kelembaban udara ($72,57 \pm 4,08\%$) yang lebih tinggi pula. Meningkatnya frekuensi nafas merupakan salah satu indikasi bahwa sapi Bali bibit mengalami stres dan beriringan dengan adanya peningkatan temperatur tubuh karena terjadinya peningkatan kebutuhan oksigen (Kelly, 1984).

Hemoglobin

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar hemoglobin (Hb) sapi Bali bibit mengalami penurunan secara signifikan ($P < 0,05$) sebesar 0,90 g/dL dari $9,35 \pm 56$ g/dL menjadi $8,45 \pm 1,35$ g/dL setelah dilakukan transportasi. Penurunan kadar Hb pada penelitian ini disebabkan oleh kekurangan pakan pada saat transportasi sehingga ternak berusaha untuk menjaga homeostatis tubuhnya dengan cara menurunkan kadar hemoglobinnya. Hasil pengamatan dari peneliti pada saat transportasi bahwa sapi baru diberi pakan pada hari kedua waktu transportasi, sedangkan air minum diberikan pada hari ketiga. Sesuai dengan pendapat Dukes (1977) yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin darah ternak adalah konsumsi pakan dan aktivitas tubuh ternak. Lebih lanjut Parakkasi (1999) menyatakan bahwa kekurangan zat besi (Fe) pada ternak menyebabkan kadar hemoglobin dan hematokrit lebih rendah dari normalnya. Penurunan kadar hemoglobin pada penelitian ini mungkin juga disebabkan karena ternak sapi mengalami dehidrasi (gangguan keseimbangan cairan atau menurunnya cairan tubuh) yang disebabkan tingginya temperatur lingkungan sebelum, selama dan setelah transportasi, disamping pemberian air minumnya yang terbatas yang ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan frekuensi denyut nadi, frekuensi nafas dan kelelahan sebagai akibat dari kekurangan oksigen. Sesuai dengan fungsi hemoglobin dalam eritrosit yaitu sebagai pembawa oksigen ke dalam sel tubuh ternak dan berfungsi

sebagai alat transportasi zat nutrisi ke seluruh tubuh, dan membawa O₂ dari paru-paru ke sel dan membawa CO₂ dari sel ke paru-paru, menjaga temperatur tubuh serta menjaga keseimbangan asam basa cairan tubuh (Sonjaya, 2012). Lebih lanjut ditegaskan bahwa temperatur lingkungan yang tinggi menyebabkan laju aliran darah dalam tubuh tersebut lebih cepat membawa cairan tubuh sampai di permukaan yang selanjutnya dilepaskan ke lingkungan dengan cara evaporasi, sehingga kadar hemoglobin mengalami penurunan.

Penurunan kadar hemoglobin pada penelitian ini bukan hanya disebabkan oleh kurang pakan dan temperatur lingkungan yang tinggi, tetapi merupakan upaya ternak untuk menjaga homeostatis tubuhnya dengan cara menurunkan kadar hemoglobinya agar kadar hemoglobin berada dalam kisaran normal, karena kisaran normal kadar hemoglobin darah pada sapi Bali berkisar antara 7,4 - 9,6 g/dL (Siswanto, 2011), sedangkan kadar hemoglobin normal pada sapi secara umum lebih bervariasi yaitu berkisar antara 8 - 15 g/dL (Kemal, 2014).

Hematokrit

Hasil analisa statistik (Tabel 1) menunjukkan bahwa kadar hematokrit sapi Bali bibit mengalami penurunan secara nyata ($P < 0,05$) sebesar 2,73% dari $28,16 \pm 4,72\%$ menjadi $25,44 \pm 4,05\%$ setelah dilakukan transportasi. Penurunan kadar hematokrit pada penelitian ini disebabkan karena kadar hemoglobin dalam darah menurun yang disebabkan oleh stres panas yang dialami sapi sebelum, selama dan setelah transportasi, disamping sebagai akibat dari kurangnya konsumsi pakan selama transportasi. Pada kondisi ini, sapi dengan jumlah hematokrit rendah menunjukkan bahwa kondisi sapi atau status gizi sapi mengalami penurunan yang diakibatkan oleh kurangnya asupan pakan dan air minum pada saat transportasi.

Namun, kadar hematokrit sapi Bali bibit sebelum transportasi pada penelitian ini masih berada dalam kisaran normal, karena kadar hematokrit pada sapi Bali berkisar 27,7 - 30,1% (Siswanto, 2011). Namun setelah transportasi kadar hematokrit mengalami penurunan sampai dibawah normal yaitu $24,44 \pm 4,05\%$. Ini berarti sapi sudah mengalami stres, namun masih dalam katagori stres ringan, karena menurut Jacson dan Cockroft (2002) kadar hematokrit pada sapi masih dianggap normal apabila masih berada pada kisaran 24,00 - 46,00%.

Glukosa darah

Kadar glukosa darah sapi setelah dilakukan transportasi mengalami peningkatan secara signifikan ($P < 0,05$) sebesar 8,7 mg/dL dari $47,85 \pm 6,76$ mg/dL menjadi $56,60 \pm 6,04$ mg/dL. Peningkatan kadar glukosa darah sapi pada penelitian ini disebabkan karena ternak sapi Bali bibit kekurangan pakan selama transportasi dan mengalami stres sebagai akibat dari meningkatnya suhu lingkungan di dalam *paddock* kapal. Peningkatan kadarglukosa darah merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menentukan ternak sapi mengalami stres (Ake *et al.*, 2013). Hal ini disebabkan oleh perubahan suhu lingkungan yang mengharuskan ternak melakukan penyesuaian (homeostatis), salah satunya adalah dengan merubah kadar glukosa darah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan kadar glukosa darah sapi pada penelitian ini, sebagai akibat dari peningkatan temperatur lingkungan sebesar 4⁰C dari 29⁰C (di Mataram) menjadi 33⁰C (di Pontianak).

Peningkatan kadar glukosa darah pada sapi Bali bibit ini, selain disebabkan oleh perubahan temperatur lingkungan, juga disebabkan oleh kekurangan pakan dan air minum selama transportasi. Sapi yang ditransportasi mengalami kekurangan pakan, sehingga sapi memanfaatkan cadangan energi yang tersimpan dalam bentuk glikogen di dalam sel hati dan otot untuk meningkatkan kadar glukosa darah. Glikogen di dalam otot dan hati bersumber dari anabolisme dan katabolisme protein pada jaringan yang akan menghasilkan glukosa darah dan sebaliknya jika kelebihan glukosa darah, akan disimpan dalam bentuk monomer di dalam sel hati dan otot. Namun, cadangan energi ini tidak dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dalam jangka waktu yang lama (karena terkuras habis) tanpa ada konsumsi/asupan pakan.

Ketika ternak menderita stres sebagai akibat dari kekurangan pakan, maka sistem saraf pusat bekerja aktif dan memicu kerja hormon untuk pelepasan glukose, sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah yang disebabkan karena terjadinya glikogenolisis terkait dengan peningkatan hormon katekolamin dan kortisol yang berada di bawah kendali saraf simpatik yang dilepaskan selama stres akibat transportasi (Minka dan Ayo, 2009). Hormon katekolamin membantu pelepasan glukosa dari glikogen hati dan otot, sedangkan kortisol membantu terjadinya proses glukoneogenesis dari asam-asam amino dan lemak yang digunakan sebagai sumber energi pada saat stres. Sebaliknya menurut Borrel (2001), ketika

jumlah glukosa darah mengalami peningkatan, hormon insulin akan bekerja menurunkan glukosa ke level normal melalui transport aktif glukosa dalam darah untuk masuk ke dalam seluruh sel tubuh untuk memproduksi energi. Namun menurut Jacson dan Cockcroft (2002) kadar glukosa pada sapi tersebut masih berada dalam kisaran normal karena masih berada dalam kisaran 45 - 75 mg/dL.

Perubahan bobot badan

Tingkat kepadatan ternak dalam penelitian ini kemungkinan tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan bobot badan karena kepadatannya 0,45m²/ekor dengan rata-rata bobot badan 123,27±10,99 kg masih dalam katagori normal, bahkan lebih luas atau longgar dari yang direkomendasikan oleh "Department of Primary Industries, Parks, Water and Environment", Tasmania, Australia (2011) bahwa standar kepadatan ternak sapi yang diangkut melalui laut dengan bobot badan 100 kg/ekor, dengan ukuran *paddock* sebesar 3,3 x 3 m, dengan kepadatan ternak 23 - 24 ekor atau 0,31 m²/ekor; bobot badan 150 kg/ekor, ukuran *paddock* sebesar 3,5 x 3 m, dengan kepadatan ternak 17 - 18 ekor atau 0,42 m²/ekor.

Bobot badan bibit sapi Bali setelah dilakukan transportasi mengalami penurunan sebesar 21,23 kg/ekor atau 17,22% (P<0.05). Penyusutan bobot badan sapi pada penelitian ini cukup tinggi dibandingkan dengan yang didapat oleh peneliti lainnya (Ilham dan Yusdja, 2004; Penu *et al.*, 2009). Tingginya penyusutan bobot badan sapi pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama karena adanya perubahan temperatur dan kelembaban udara; kedua karena adanya gangguan fisik selama kegiatan transportasi seperti penanganan ternak yang kasar (seperti memelintir ekor, mencambuk badan ternak pada saat mengelompokkan ternak) dan gangguan phsikis yang dapat mengganggu proses fisiologis dan homeostatis sapi Bali bibit yang pada akhirnya mengakibatkan penurunan bobot badan.

Oleh karena kepadatan kandang sudah sesuai dengan rekomendasi, maka penurunan ini disamping karena perubahan fisiologis, diduga kuat disebabkan oleh kurangnya konsumsi pakan dan air pada saat transportasi. Kapal laut jenis kargo yang digunakan untuk mengangkut ternak ini tidak dirancang khusus untuk angkutan ternak, sehingga tidak ada fasilitas untuk tempat pakan dan minum. Pemberian pakan dilakukan pada hari kedua dengan melemparkan pakan ke dalam kelompok sapi dalam jumlah seadanya dan diperkirakan tidak cukup untuk kebutuhan sapi

secara merata. Kekurangan air dalam tubuh (dehidrasi) juga menyebabkan keseimbangan air yang buruk sehingga terjadi penarikan cairan dari jaringan tubuh sehingga sangat berpengaruh terhadap penurunan bobot badan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa transportasi ternak sapi Bali bibit dari Mataram ke Kalimantan Barat berpengaruh terhadap penampilan produksi ternak yang ditunjukkan dengan penurunan bobot badan, kadar hemoglobin (Hb) dan kadar hematokrit, sementara temperatur tubuh, frekuensi denyut nadi, nafas, dan kadar glukosa meningkat, sebagai akibat dari meningkatnya temperatur di *paddock* kapal dan temperatur lingkungan di Pontianak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pemerintah Kabupaten Sanggau yang telah memberikan beasiswa kepada peneliti. Demikian juga ucapan terima kasih disampaikan kepada Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat yang telah menyediakan ternak sebagai materi penelitian, dan Direktur CV. Amanah Kabupaten Lombok Tengah, dan semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materiil dalam penyelesaian penelitian ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ake, A.S., J.O. Ayo and T. Aluwong. 2013. Effects of transportation and thermal stress on donkeys in the Northern Guinea Savannah zone of Nigeria: A review. *Journal of Cell and Animal Biology*, 7 (8): 92-101.
- Aradom, S. 2013. Animal Transport and Welfare with Special Emphasis on Transport Time and Vibration. Doctoral Thesis: Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences, Department of Energy and Technology Uppsala. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka 2014. Mataram, Nusa Tenggara Barat.
- Borell, E.H. 2001. The biology of stress and its application to livestock housing and

- transportation assessment. *Journal of Animal Science*, 79 (E. Suppl.): E260-E267.
- Bulitta, F.S., S. Aradom, dan G. Gebresenbet. 2015. Effect of transport time of up to 12 hours on welfare of cows and bulls. *Journal of Service Science and Management*, 8: 161-182.
- Collier, R.J., L.W. Hall, S. Rungruang, and R.B. Zimbleman. 2007. Quantifying heat stress and its impact on metabolism and performance. 22th Southwest Nutrition and Management Conference. February 22 - 23. Department of Animal Sciences. The University of Arizona, 74-84.
- Department of Primary Industries, Parks, Water and Environment. 2011. *Animal Welfare Guidelines-Transport of Livestock A cross Bass Strait*. Department of Primary Industries, Parks, Water and Environment, Tasmania.
- Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan, Kabupaten Sanggau, Kalbar. 2012. Laporan perkembangan ternak tahun 2012. Dinas Pertanian Perikanan dan Peternakan Kabupaten Sanggau, Kalbar.
- Dukes, H.H. 1977. *The Physiology of Domestic Animals*. 9th Ed. Cornell University Press Ltd. London, UK.
- Eniolorunda, E. Fashina, and Aro. 2009. Adaptive physiological response to load time stress during transportation of cattle in Nigeria. *Journal of Archive Zootechnology*, 58 (222): 223-230.
- Farooq, U., H.A. Samad, F. Shehzad, and A. Qayyum. 2010. Physiological responses of cattle to heat stress. *Journal of World Applied Sciences*, 8 (Special Issue of Biotechnology and Genetic Engineering): 38-43.
- Frandsen, R.D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Genswein, K.S., L. Faucitano, S. Dadgar, P. Shand, L.A. González, 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. *Journal of Meat Sciences*, 92 (3): 227-43.
- Ilham, N. dan Y. Yusdja. 2004. Sistem transportasi perdagangan ternak sapi dan implikasi kebijakan di Indonesia. *A.K.P. Vol 2 No. 1*: 37-53.
- Jackson, P.G.G. and P.D. Cockcroft. 2002. *Clinical Examination of Farm Animals*. Wiley-Blackwell.
- Kelly, W.R. 1984. *Veterinary Clinical Diagnosis*. Bailliere Tindall, London.
- Kemal, J. 2014. *Laboratory Manual and Review on Clinical Pathology*. OMICS Group International.
- Knowles, T.G. 1999. Review of the Road Transport of Cattle. *Veterinary Record*. 144:8: 197-201.
- Mahrnunisa, S. Sarwar, Q. Bilal, and M.A. Feroz. 1999. Review effect of temperatur stress on nutrient utilitation and different physiological function of ruminant animals. *Journal of International Agriculture and Biology*, 1 (3): 174-178.
- Minka, N.S., dan J.S. Ayo, 2009. Review Physiological responses of food animals to road transportation stress. *Journal of African Biotechnology*, 8 (25): 7415-7427.
- Mrema, G.C., L.O. Gumbe, H.J. Chepete, and J.O. Agullo. 2011. *Rural structures in the tropics design and development*. The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA) Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome, Italy.
- Panel on Animal Health and Welfare. 2004. *Opinion of the scientific panel on animal health and welfare on a request from the commission related to standards for the microclimate inside animal road transport vehicles*. The EFSA Journal, 122: 1-25.
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Penu, C.L., I.G.N. Jelantik, J. Jermais, dan D. Tulle. 2009. Penyusutan bobot badan sapi Bali asal Timor yang diantarpulaukan ke DKI Jakarta. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 3 (3): 629-636.
- Purbowanti, E. dan A. Purnomoadi, 2005. Respon fisiologis domba lokal jantan pada rentang bobot hidup yang lebar akibat pengangkutan dari dataran tinggi ke dataran rendah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 539-544.
- Siswanto. 2011. Gambaran sel darah merah sapi Bali (studi rumah potong). *Buletin Veteriner Udayana*. ISSN: 2085-2495, 3 (2): 99-105.

Sonjaya, H. 2012. Dasar Fisiologi Ternak. IPB Press. Bogor.

Sporer, K.R.B., P.S.D. Weber, J. L. Burton, B. Earley, and M.A. Crowe. 2014. Transportation of young beef bulls alters circulating physiological parameters that may be effective biomarkers of stress. *Journal of Animal Science*, 86:1325-1334.