

Profil Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit Sapi Bali Pascatransportasi ke Rumah Potong Hewan Pesanggaran Kota Denpasar

(*ERYTHROCYTE, HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT PROFILE OF BALI CATTLE POST
TRANSPORTATION TO PESANGGARAN SLAUGHTER HOUSE DENPASAR*)

**Komang Tri Mywisti Perayadhista¹,
Iwan Harjono Utama², Nyoman Sadra Dharmawan³**

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan,

²Laboratorium Biokimia Veteriner,

³Laboratorium Diagnosis Klinik, Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234

Telp/Fax: (0361) 223791

Email: mywistiperayadhista@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan daging sapi di wilayah perkotaan lebih tinggi karena jumlah penduduk yang lebih padat dan tingkat pendapatan yang tinggi, sementara dalam produksi sapi potong khususnya sapi bali secara umum berada di pedesaan karena sumberdaya lahan serta pakan yang memadai. Oleh sebab itu, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di perkotaan diperlukan proses transportasi dalam perdagangan sapi antar daerah. Kegiatan transportasi ternak sapi potong dari sentra produksi ke rumah potong hewan dapat menyebabkan stres dan mengakibatkan perubahan profil darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak dari transportasi terhadap eritrosit, hemoglobin dan hematokrit pada sapi bali. Penelitian ini menggunakan sampel darah dari 20 ekor sapi bali jantan yang diambil ketika sapi-sapi tersebut sampai di Rumah Potong Hewan Pesanggaran Kota Denpasar. Pemeriksaan hematologi menggunakan alat *hematology analyzer* Sysmex XS-800i. Rancangan yang digunakan adalah rancangan observasional-eksploratif dengan studi *cross sectional* menggunakan metode *purposive sampling*. Data dianalisis secara deskriptif dan hasilnya disajikan dalam bentuk rata-rata dengan tabel dan simpangan baku. Hasil pemeriksaan hematologi menunjukkan jumlah eritrosit dengan nilai rata-rata sebesar $5,2 \times 10^6/\mu\text{L}$, kadar hemoglobin dengan rata-rata sebesar 10,7 g/dL, dan persentase hematokrit dengan rata-rata sebesar 30,8%. Disimpulkan bahwa sapi bali jantan yang ditransportasi dari Pasar Beringkit ke Rumah Potong Hewan Pesanggaran Denpasar memiliki jumlah eritrosit yang rendah, kadar hemoglobin tinggi dan persentase hematokrit yang rendah.

Kata-kata kunci: sapi bali; eritrosit; hematokrit; hemoglobin; transportasi

ABSTRACT

The demand for beef in urban areas is higher due to a denser population and higher income levels, while beef cattle production, specifically bali cattle, is generally located in rural areas due to adequate land and feed resources. Therefore, to meet the needs of people in urban areas, a transportation process in the cattle trade between regions is needed. Transportation activities of cattle from the market to slaughterhouse can cause stress and changes in blood profile. The purpose of this research was to determine the impact of transportation on erythrocytes, hemoglobin and hematocrit levels in bali cattle. This research used blood samples from 20 male bali cattle taken after cattles arrived to the Pesanggaran Slaughterhouse Denpasar city. Hematology examination was using the hematology analyzer Sysmex XS-800i. This research used an observational-explorative with cross sectional study use purposive sampling method. Data analyzed descriptively and the results are presented in the form of an average with tables and standard deviation. The results of hematology examination showed that total of

erythrocytes with an average value of $5.2 \times 10^6/\mu\text{L}$, hemoglobin levels with an average value of 10.7 g/dL, and hematocrit percentage with an average value of 30.8%. Concluded that from Beringkit Market to the Pesanggaran Slaughterhouse Denpasar city have erythrocytes total low, hemoglobin levels high and hematocrit percentage low.

Keywords: bali cattle; erythrocyte; hematocrit; hemoglobin; transportation

PENDAHULUAN

Sapi bali merupakan sapi asli Indonesia, hasil domestikasi banteng oleh masyarakat bali yang memiliki kekhasan tertentu bila dibandingkan dengan sapi lainnya dengan daya adaptasi yang tinggi, baik pada dataran tinggi, rendah, maupun berbukit. Permintaan daging sapi di wilayah perkotaan lebih tinggi karena jumlah penduduk yang lebih padat dan tingkat pendapatan yang tinggi, sementara dalam produksi sapi potong khususnya sapi bali secara umum berada di pedesaan karena sumberdaya lahan serta pakan yang memadai. Oleh sebab itu, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di perkotaan diperlukan proses transportasi dalam perdagangan sapi antar daerah (Ilham dan Yusdja, 2004). Beberapa peneliti melaporkan bahwa kegiatan transportasi seperti persiapan pengangkutan, pemuatan, transportasi, dan pembongkaran ternak menggunakan kapal laut, truk atau transportasi lainnya umumnya dapat mengakibatkan stres (Genswein *et al.*, 2012; Aradom, 2013; Bulitta *et al.*, 2015).

Transportasi hewan ternak ke rumah potong hewan sangatlah riskan karena berpengaruh terhadap produk asal hewan akan timbulnya kondisi stres. Selain proses selama transportasi, suhu lingkungan yang terlalu panas atau terlalu dingin, pelakuan yang kasar, suara asing yang sangat mengganggu dapat berpotensi pada kondisi fisik dan cekaman pada ternak. Stres adalah kegagalan adaptasi suatu individu terhadap lingkungannya yang mengakibatkan muncul gangguan homeostasis yang terekspresikan dengan simptom penyakit fisik dan mental. Stres yang diakibatkan dalam pengangkutan atau transportasi yang digunakan akan menimbulkan dampak yaitu nafsu makan ternak berkurang dan pada akhirnya dapat menurunkan bobot badan dari sapi. Penanganan yang cermat diperlukan dalam pengangkutan ternak sapi antar pulau dan daerah, tidak hanya dalam faktor jalan tetapi kondisi kendaraan yang digunakan, kepadatan ternak, iklim/cuaca pada saat pengangkutan serta ketersediaan makanan pada waktu perjalanan (Efendy, 2018). Perubahan fisiologis dan perilaku hewan merupakan indikator dari tingkat stres yang disebabkan oleh tindakan-tindakan yang berpotensi pada kondisi fisik ternak selama transportasi dari peternakan hingga ke rumah potong. Indikator yang penting mencerminkan kondisi fisiologis ternak adalah darah. Perubahan kadar hemoglobin, hematokrit, dan parameter lainnya merupakan indikator hematologis yang dapat

digunakan dalam menentukan ternak mengalami dehidrasi atau stres, sehingga faktor ini perlu dipertimbangkan ketika mengevaluasi respons hematologi untuk menentukan tingkat stres seekor ternak (Anton *et al.*, 2016).

Data penelitian pengaruh transportasi terhadap stres pada hewan sudah banyak dilakukan, namun demikian penelitian mengenai pengangkutan ternak sapi bali dari Pasar Hewan Beringkit menuju Rumah Potong Hewan Pesanggaran Kota Denpasar (21 km) berkaitan dengan perubahan hematologi seperti eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit belum banyak dilaporkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan objek 20 ekor sapi bali jantan sehat secara fisik dari Rumah Potong Hewan Pesanggaran Kota Denpasar, pada pagi hari setelah sapi diturunkan dari truk dengan jarak pengangkutan 21 km. Sapi bali yang digunakan berumur antara 3-5 tahun dan umur sapi bali dihitung dengan melihat gigi seri sapi bali tersebut (Masyita, 2014). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel darah sapi bali pascatransportasi, alkohol antiseptik 70%, dan antikoagulan garam *ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA) dalam bentuk kalium (K_2EDTA) yang bersifat lebih asam (Wahdaniah dan Tumpuk, 2018). Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu masker, *handgloves*, *coolbox*, *icepack*, kapas, Venoject, jarum venoject ukuran 21G, tabung EDTA tipe 5,4 mg REF. 367856, *hematology analyzer* (Sysmex XS-800i), kertas label, dan alat tulis. Penelitian dilakukan secara observasional-eksploratif dengan studi *cross sectional*. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Data hasil perhitungan dianalisis secara deskriptif dengan hasilnya disajikan dalam bentuk rataan dengan tabel dan simpangan baku. Sampel darah dari 20 ekor sapi bali jantan yang belum diistirahatkan diambil melalui vena auricularis atau vena jugularis. Darah yang diambil sebanyak 1,5 sampai 3 mL dimasukkan ke dalam tabung berisi EDTA (*ethylenediaminetetraacetic acid*), lalu dihomogenkan dan disimpan dalam *coolbox* yang berisi *icepack*. Penghitungan jumlah *Red Blood Cell*, *Haemoglobin*, dan *Packed Cell Volume* dilakukan di laboratorium UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Bali dengan menggunakan mesin *Hematology Analyzer*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengambilan sampel darah pada 20 sapi bali jantan pascatransportasi tanpa diistirahatkan, didapatkan hasil jumlah sel darah merah, kadar hemoglobin, dan persentase hematokrit sapi bali jantan seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan darah sapi bali pascatransportasi

Sampel	RBC ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	HB (g/dL)	HCT (%)
Sampel 1	3,98	9,3	25,9
Sampel 2	5,57	11,2	31,1
Sampel 3	6,42	11,8	31,9
Sampel 4	5,00	10,2	29,2
Sampel 5	5,64	10,9	28,5
Sampel 6	4,95	10,3	29,5
Sampel 7	4,49	9,5	27,1
Sampel 8	5,93	11,3	31,0
Sampel 9	5,97	11,6	33,0
Sampel 10	5,19	11,5	34,1
Sampel 11	5,69	11,7	33,5
Sampel 12	5,01	10,1	29,0
Sampel 13	3,96	9,3	27,8
Sampel 14	5,27	10,6	31,0
Sampel 15	5,50	10,8	30,4
Sampel 16	5,90	11,5	36,7
Sampel 17	4,54	8,9	27,4
Sampel 18	4,53	9,7	29,3
Sampel 19	5,12	12,8	38,7
Sampel 20	5,35	10,2	31,6
Range	2,46	3,9	12,8
Rata-rata	5,2005	10,66	30,835
Std. Deviasi	0,663003	1,025157	3,209242

Keterangan: RBC = Sel darah merah; HB = Hemoglobin; HCT = Hematokrit (*Packed Cell Volume*)

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa eritrosit sapi bali terendah terdapat pada sampel 13 dengan nilai eritrosit sebesar $3,96 \times 10^6/\mu\text{L}$, kadar hemoglobin sapi bali terendah terdapat pada sampel 17 dengan kadar hemoglobin sebesar 8,9 g/dL, dan hematokrit sapi bali terendah terdapat pada sampel 1 dengan persentase hematokrit sebesar 25,9%. Sebaliknya eritrosit sapi bali pada sampel 3 memiliki nilai tertinggi sebesar $6,42 \times 10^6/\mu\text{L}$, pada sampel 19 memiliki kadar hemoglobin tertinggi sebesar 12,8 g/dL, dan memiliki persentase hematokrit tertinggi sebesar 38,7%.

Jumlah sel-sel darah yang berada di dalam tubuh dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor eksogen meliputi hadirnya agen penyebab infeksi dan perubahan lingkungan yang

terjadi, faktor endogen meliputi penambahan umur, status kesehatan, gizi, stres, suhu tubuh, dan siklus estrus. Dalam sirkulasi, darah berfungsi untuk memenuhi kebutuhan jaringan akan nutrisi, mentransportasikan produk-produk yang tidak berguna, menghantarkan hormon, serta sebagai pengangkut O₂ dan CO₂ (Guyton dan Hall, 2006).

Tabel 1 menunjukkan hasil penelitian sapi bali jantan pascatransportasi dengan total eritrosit (RBC) sebesar $5,2 \times 10^6/\mu\text{L} \pm 0,7$; kadar hemoglobin sebesar $10,7 \text{ g/dL} \pm 1,0$; dan persentase hematokrit sebesar $30,8\% \pm 3,2$.

Diparayoga *et al.* (2014) melaporkan bahwa total eritrosit pada sapi bali $7,93 \times 10^6/\mu\text{L}$ sedangkan pada laporan Utama *et al.* (2001) menyatakan bahwa total eritrosit sapi bali adalah $3,8-5,7 \times 10^6/\mu\text{L}$ sehingga total eritrosit pada penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan nilai rata-rata pada penelitian yang telah disebutkan. Walaupun lebih rendah tapi masih dapat dikatakan berada dalam kisaran normal karena nilai yang diperoleh tidak beda jauh dengan yang dibandingkan.

Pengangkutan yang tidak sesuai dengan kesejahteraan ternak dapat menimbulkan stres panas yang berakibat terhadap penurunan bobot ternak selama pengangkutan (Pratama *et al.*, 2016). Suhu lingkungan yang panas dapat berpengaruh buruk pada struktur dan fisiologi sel-sel, menyebabkan gangguan pada transkripsi, pemrosesan asam ribosa nukleat, metabolisme oksidatif, serta struktur dan fungsi membran. Sel-sel menghasilkan sejumlah kecil radikal bebas atau Spesies Oksigen Reaktif (SOR) selama proses metabolisme normal. Meskipun sejumlah kecil SOR dibutuhkan dalam banyak proses biokimia, tetapi akumulasi SOR bisa merusak molekul-molekul makro biologis seperti lipida, protein, karbohidrat dan asam deoksiribosa nukleat. Faktor-faktor eksternal seperti trauma panas, infeksi, radiasi dan racun dapat menyebabkan peningkatan radikal bebas dan SOR lainnya, yang pada akhirnya dapat menyebabkan cekaman oksidatif (Sutedjo, 2016).

Pembentukan sel darah merah sangat dipengaruhi oleh eritropoietin yang diproduksi dalam ginjal. Eritropoietin merangsang produksi eritrosit sebagai respons terhadap hipoksia pada jaringan tubuh (Guyton dan Hall, 2006). Frandson (1992) menyatakan nutrisi dalam pakan seperti zat besi, cuprum/Cu, vitamin, dan asam amino merupakan komponen penting yang memengaruhi jumlah eritrosit. Peningkatan kortisol mengakibatkan glukoneogenesis dan terkait dengan sintesis hemoglobin, maka terlihat laju glukoneogenesis meningkat dalam pemenuhan energi, asam-asam amino pembentuk Hb (terutama glisin dan methionin) lebih diutamakan masuk ke dalam jalur siklus Krebs untuk sintesis energi yang menyebabkan laju

pembentukan Hb mengalami penurunan (Atik *et al.*, 2020). Laju pembentukan Hb menurun berkaitan dengan rendahnya jumlah eritrosit. Rendahnya jumlah eritrosit sapi bali mengindikasikan bahwa nutrisi dalam pakan belum tercukupi. Beberapa mineral dan vitamin berperan penting dalam proses eritropoiesis. Zat besi diperlukan untuk sintesis heme. *Copper* dalam bentuk *ceruloplasmin*, sangat penting dalam pelepasan zat besi dari jaringan ke plasma. Vitamin B6 (*pyridoxine*) dibutuhkan sebagai kofaktor pada tahap pertama sintesis heme enzimatik. Kobalt sangat penting dalam sintesis vitamin B12 oleh ruminansia (Dwipartha *et al.*, 2014). Defisiensi vitamin B12 dan asam folat dapat menyebabkan kegagalan pematangan dalam eritropoiesis, sehingga mengakibatkan jumlah eritrosit dalam darah rendah (Adam, 2015). Asam folat adalah salah satu vitamin, termasuk dalam kelompok vitamin B, merupakan salah satu unsur penting dalam sintesis *deoxyribo nucleic acid/DNA* (Tangkilisan dan Rumbajan, 2002).

Kegiatan transportasi seperti persiapan pengangkutan, pemuatan, transportasi dan pembongkaran ternak yang dilakukan oleh para pengusaha ternak menggunakan kapal laut, truk atau transportasi lain yang umumnya dapat mengakibatkan stress. Transportasi dianggap sebagai pemicu stres utama bagi hewan ternak dan mungkin berdampak buruk pada kesehatan, kesejahteraan, kinerja, dan kualitas produk. Studi tentang penilaian stres selama pengangkutan hewan memerlukan metode non-invasif karena pendekatan klasik menggunakan pengumpulan data dengan campur tangan manusia langsung seperti pengumpulan darah dan pengukuran detak jantung secara langsung mampu mengubah respons stres (Borell, 2001).

Kadar hemoglobin sapi bali pascatransportasi pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Diparayoga *et al.* (2014) yang melaporkan bahwa kadar hemoglobin pada sapi bali 10,22 g/dL sedangkan pada laporan Utama *et al.* (2001) menyatakan bahwa kadar hemoglobin sapi bali adalah 8,5-12 g/dL sehingga kadar hemoglobin pada penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan rata-rata kadar pada penelitian yang telah disebutkan. Namun kadar hemoglobin yang lebih tinggi dalam penelitian ini, masih dalam kisaran normal karena tidak berbeda jauh dengan penelitian sebelumnya.

Kadar hemoglobin dipengaruhi oleh musim, aktivitas tubuh, ada atau tidaknya kerusakan eritrosit, penanganan darah saat pemeriksaan, dan nutrisi pada pakan (Andriyanto *et al.*, 2010). Transportasi hewan pada musim kemarau mengakibatkan meningkatnya suhu tubuh hewan ternak selama dalam perjalanan. Panas diproduksi di dalam tubuh melalui metabolisme yang merupakan reaksi kimia pada semua sel tubuh. Pakan merupakan sumber bahan bakar

yang utama bagi metabolisme. Pakan harus diubah secara kimiawi oleh tubuh untuk menghasilkan beragam molekul yang dapat berikatan dengan oksigen di sel tubuh (Astawa, 2014). Hemoglobin adalah senyawa protein kompleks yang terdiri dari zat besi yang mempunyai ikatan kuat dengan oksigen dan membentuk oksihemoglobin (Kasthama dan Marhaeniyanto, 2006). Kurangnya oksigen dalam darah akibat kelelahan dan banyaknya cairan tubuh yang keluar saat transportasi berlangsung, mengakibatkan produksi hemoglobin menjadi lebih tinggi. Santosa *et al.* (2012) menyatakan kebutuhan oksigen meningkat apabila ternak mengalami stres yang berdampak terhadap peningkatan kandungan hemoglobin. Peningkatan kebutuhan oksigen pada saat ternak sedang stres diperlukan untuk keberlangsungan proses metabolisme energi yang intensif pada waktu tersebut. Kadar hemoglobin akan meningkat apabila sapi dalam keadaan stres, hal ini disebabkan karena dilepaskannya adrenalin dan epineprin/nonepineprin sehingga tekanan darah meningkat dan akibatnya laju eritrosit pun meningkat.

Diparayoga *et al.* (2014) menyatakan bahwa persentase hematokrit sapi bali sebesar 32,87%, sedangkan Utama *et al.* (2001) menyatakan persentase hematokrit pada sapi bali sebesar 29-32,5% sehingga persentase hematokrit pada penelitian ini lebih rendah. Namun demikian, masih dikatakan normal. Rendahnya hematokrit setelah transportasi menunjukkan bahwa kondisi sapi bali atau status gizi sapi bali yang kurang, diakibatkan oleh kurangnya asupan pakan dan air minum pada saat transportasi. Panas yang dialami sapi bali sebelum, selama dan setelah transportasi juga penyebab dari rendahnya hematokrit sapi bali (Anton *et al.*, 2016). Bunga *et al.* (2019) juga menyatakan nilai PCV akan menurun pada keadaan asupan nutrisi yang kurang, karena nutrisi merupakan hal yang penting dalam proses hemopoiesis, termasuk di dalamnya adalah proses eritropoiesis dan penurunan persentase hematokrit dapat disebabkan akibat kekurangan asam amino dalam pakan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sapi bali pascatransportasi tanpa diistirahatkan menunjukkan menurunnya jumlah eritrosit dengan nilai rata-rata sebesar $5,2 \times 10^6/\mu\text{L}$, meningkatnya kadar hemoglobin dengan rata-rata sebesar 10,7 g/dL, dan menurunnya hematokrit dengan nilai rata-rata sebesar 30,8 dan masih dalam kisaran normal. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sapi bali jantan hanya mengalami stres ringan selama transportasi dari Pasar Beringkit ke Rumah Potong Hewan Denpasar.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka kegiatan transportasi sapi terutama sapi bali menuju Rumah Potong Hewan perlu diperhatikan terutama dalam kesejahteraan hewan mulai dari perlakuan, menaik maupun menurunkan sapi bali dari transportasi, pemberian pakan dan minum yang cukup ketika proses transportasi dan perlu diperhatikan kondisi transportasi yang akan digunakan untuk menghindari sapi bali mengalami stres pasca transportasi. Untuk studi lanjut mengenai penelitian ini perlu dilakukan pemeriksaan sampel darah sebelum transportasi dan pemeriksaan hematologi dilakukan di laboratorium khusus hewan agar mendapatkan hasil penelitian lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Rumah Potong Hewan Pesanggaran Kota Denpasar yang telah memberikan izin untuk melakukan pengambilan sampel darah dan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Bali yang membantu melakukan pemeriksaan sampel darah sapi bali setelah transportasi, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam M, Lubis TM, Abdyad B, Asmilia N, Muttaqien, Fakhrurrazi. 2015. Jumlah Eritrosit dan Nilai Hematokrit Sapi Aceh dan Sapi Bali Di Kecamatan Leumbah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Medika Veterinaria* 9(2): 115-118.
- Andriyanto, Rahmadani YS, Satyaningsih AS, Abadi S. 2010. Gambaran Hematologi Domba Selama Transportasi: Peran Multivitamin dan Meniran. *Jurnal Ilmu Peternakan Indonesia* 15(3): 134-136.
- Anton A. Kasip LM, Wirapribadi L, Depamede SN, Asih RSA. 2016. Perubahan Status Fisiologis dan Bobot Badan Sapi Bali Bibit yang Diantarpulaukan dari Pulau Lombok ke Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia* 2(1): 86–95.
- Aradom S. 2013. Animal Transport and Welfare with Special Emphasis on Transport Time and Vibration (Disertation). Uppsala. Swedish University of Agricultural Sciences.
- Astawa IPA. 2014. *Bahan Ajar Kimia Biofisik Panas Tubuh*. Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Atik, Salundik, Esfandiari A. 2020. Respon Fisiologi Domba Garut dan Domba Jonggol Jantan Dewasa terhadap Pemberian Pakan Limbah Tauge pada Sore Hari. *Journal of Tropical Animal Research* 1(1): 29-42.
- Borell EH. 2001. The Biology of Stress and Its Application to Livestock Housing and Transportation Assessment. *Journal of Animal Science* 79(E. Suppl.): E260–E267
- Bulitta FS, Aradom S, Gebresenbet G. 2015. Effect of Transport Time of Up to 12 Hours on Welfare of Cows and Bulls. *Journal of Service Science and Management* 8(2): 161-182.

- Bunga MYD, Widi AYN, Pandaraga P. 2019. Profil Hematologi dan Gambaran Morfologi Darah Sapi Bali (*Bos sondaicus*) yang Dipelihara di Tempat Pembuangan Akhir Alak Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara* 2(2): 72-84.
- Diparayoga IMG, Dwinata IM, Dharmawan NS. 2014. Total Eritrosit, Hemoglobin, *Pack Cell Volume*, dan Indeks Eritrosit Sapi Bali yang Terinfeksi *Cysticercus bovis*. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(3): 206-212.
- Dwipartha PS, Suarsana IN, Suwiti NK. 2014. Profil Mineral Kalium (K) Dan Kobalt (Co) pada Serum Sapi Bali yang Dipelihara di Lahan Perkebunan. *Buletin Veteriner Udayana* 6(2): 125-128.
- Efendy J. 2018. Aktivitas Harian dan Deteksi Stres pada Sapi Peranakan Ongole (PO) dengan Mengukur Kadar Hormon Kortisol. *Maduranch* 3(2): 53-58.
- Frandsen RD. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. (Diterjemahkan Srigandono, B. K. Praseno). Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. Hlm. 919-926.
- Genswein KS, Faucitano L, Dadgar S, Shand P, González LA, Crowe TG. 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.
- Guyton AC, Hall JE. 2006. *Medical Physiology* Edisi 11. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Ilham N, Yusdja Y. 2004. Sistem Transportasi Perdagangan Ternak Sapi dan Implikasi Kebijakan di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian* 2(1): 37-53.
- Kasthama IGP, Marhaeniyanto E. 2006. Identifikasi Kadar Hemoglobin Darah Kambing Peranakan Etawah Betina dalam Keadaan Birahi. *Buana Sains* 6(2): 189-193.
- Masyita N, Suada IK, Batan IW. 2014. Umur Sapi Bali Betina yang Disembelih pada Rumah Pemotongan Hewan di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(5): 384-393.
- Pratama TAIP, Yani A, Afnan R. 2016. Pengaruh Perbedaan Transportasi Sistem M-CLOVE dengan Konvensional dan Jenis Kelamin terhadap Respon Fisiologis Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 4(1): 204-211.
- Santosa U, Tanuwiria UH, Yulianti A, Suryadi U. 2012. Pemanfaatan Kromium Organik Limbah Penyamakan Kulit untuk Mengurangi Stres Transportasi dan Memperpendek Periode Pemulihan pada Sapi Potong. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner* 17(2): 132-141.
- Sutedjo H. 2016. Dampak Fisiologis dari Cekaman Panas pada Ternak. *Jurnal Nukleus Peternakan* 3(1): 93-105.
- Tangkilisan HA, Rumbajan D. 2002. Defisiensi Asam Folat. *Sari Pediatri* 4(1): 21-25.
- Utama IH, Kendran AAS, Badiwangsa IGN, Suartini K. 2001. Karakteristik Anemia Sapi Bali. *Jurnal Veteriner* 2(1): 13-16.
- Wahdaniah, Tumpuk S. 2018. Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa* 1(2): 114-118.