

Indeks Eritrosit Sapi Bali Jantan Pascatransportasi ke Rumah Potong Hewan Pesanggaran, Denpasar, Bali

(*ERYTHROCYTE INDEX OF BALI CATTLE BULL AFTER TRANSPORTED TO PESANGGARAN SLAUGHTER HOUSE OF DENPASAR, BALI*)

Wieke Sri Juniartini¹,
I Nyoman Sulabda², Nyoman Sadra Dharmawan³

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan

²Laboratorium Fisiologi, Farmakologi, dan Farmasi 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: wiekesrij@gmail.com

ABSTRAK

Transportasi dibutuhkan untuk pengangkutan ternak menuju tempat pemotongan hewan. Namun, transportasi dapat menyebabkan ternak mengalami stres karena berbagai sebab. Stres yang terjadi menyebabkan perubahan terhadap hematologi, salah satunya indeks eritrosit. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai indeks eritrosit *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) sapi bali jantan pascatransportasi. Penelitian menggunakan sampel darah dari 20 ekor sapi bali jantan yang diambil di Rumah Potong Hewan (RPH) Pesanggaran Denpasar yang sebelumnya diangkut dari Pasar Beringkit sejauh 21 km dari RPH. Pengambilan sampel darah dilakukan satu kali dari vena aurikularis atau vena jugularis menggunakan *venoject* dan ditampung dalam tabung vacutainer *ethylene diamine tetraacetic acid* (EDTA). Pemeriksaan MCV, MCH, dan MCHC dilakukan secara otomatis menggunakan alat *hematology analyzer* di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali. Data yang diperoleh berupa indeks eritrosit dianalisis secara deskriptif dan hasilnya disajikan dalam bentuk rata-rata dan simpangan baku. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai MCV sapi bali jantan pascatransportasi adalah $59,79 \text{ fl} \pm 6,33$, MCH: $20,64 \text{ pg} \pm 1,71$; dan MCHC: $34,63 \text{ g/dl} \pm 1,70$. Nilai indeks eritrosit pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai indeks eritrosit dari referensi yang sudah ada. Namun nilai MCHC secara umum masih dalam kisaran normal.

Kata-kata kunci: sapi bali; indeks eritrosit; stres; transportasi

ABSTRACT

Transportation is required for transporting livestock to the slaughterhouse. However, transportation can cause livestock to have stress due to various aspects, the stress that occurs causes changes in hematology, one of which is the erythrocyte index. The purpose of this research is to know the erythrocyte index value *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) of post-transport male bali cattle. This study used blood samples from 20 male bali cattles which were taken at the Slaughterhouse (RPH) Pesanggaran Denpasar previously transported from the Beringkit Market as far as 21 km from RPH. Blood samples were taken once from the auricular vein or the jugular vein using a *venoject* and accommodated in an *ethylene diamine tetraacetic acid* (EDTA) vacutainer tube. MCV, MCH, and MCHC examinations were carried out automatically using a *hematology analyzer* at the UPTD Bali Provincial Health Laboratory. The data obtained in the form of erythrocyte index were analyzed descriptively and the results were presented in the form of mean and standard deviation. The results of this study indicate that the MCV values of post-transport male bali cattle are $59.79 \text{ fl} \pm 6.33$, MCH:

20.64 pg \pm 1.71, and MCHC: 34.63 g/dl \pm 1.70. The erythrocyte index value in this study is higher than the erythrocyte index value from existing references. However, the MCHC value in general is still in the normal range.

Keyword: bali cattle; erythrocyte index; stress; transportation

PENDAHULUAN

Sapi bali mempunyai beberapa keunggulan yaitu persentase karkas yang tinggi dan sangat potensial sebagai penghasil daging, oleh karena itu sapi bali dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan daging masyarakat (Mohamad *et al.*, 2011). Sapi bali (*Bos sondaicus*) merupakan sapi asli Indonesia hasil domestikasi banteng liar (*Bos sondaicus*) (Hikmawaty *et al.*, 2014; Chamdi, 2005). Sapi bali telah tersebar di beberapa provinsi di Indonesia dan produktivitas sapi bali di Bali merupakan yang terbaik. Astiti (2018) menyatakan bahwa jumlah populasi sapi bali di Provinsi Bali pada tahun 2018 sebanyak 655.026 ekor.

Sapi bali yang dipotong di Rumah Potong Hewan, biasanya dikirim dari sentra produksi menggunakan transportasi darat seperti truk. Jalur angkutan meliputi, dari peternak ke pedagang pengumpul atau langsung ke pasar hewan, dari pedagang pengumpul ke pasar hewan. Dan dapat langsung dari peternak atau dari pedagang pengumpul atau dari pasar hewan ke rumah potong hewan setempat (Ilham dan Yusdja, 2004). Selain berdampak terhadap kualitas karkas, stress karena transportasi juga memengaruhi perubahan fisiologi yang menyebabkan gambaran darah juga ikut mengalami perubahan (Earley *et al.*, 2010).

Transportasi sangat erat hubungannya dengan kegiatan peternakan. Pada beberapa peneliti dilaporkan bahwa kegiatan transportasi seperti persiapan pengangkutan, pemuatan, transportasi dan pembongkaran ternak yang dilakukan oleh para pengusaha ternak menggunakan truk, kapal laut, atau transportasi lainnya, proses tersebut umumnya dapat mengakibatkan stres (Genswein *et al.*, 2012; Bulitta *et al.*, 2015; Anton *et al.*, 2016).

Stres transportasi pada ternak, dapat terjadi karena berbagai macam hal antara lain lama waktu perjalanan, kepadatan pengangkutan ternak, jarak tempuh perjalanan, kondisi jalan yang buruk, dan faktor lainnya. Kondisi lingkungan juga turut menentukan tingkat stress yang meliputi suhu, kelembapan, suara gaduh, ventilasi dan cahaya serta perlakuan selama perjalanan (Efendy, 2018). Jika sapi bali mengalami perlakuan seperti faktor tersebut, maka hal tersebut sudah di luar kondisi nyamannya, dan hal tersebut dapat memicu perubahan status fisiologis sapi, seperti terjadi peningkatan suhu tubuh, denyut nadi dan peningkatan frekuensi nafas di atas normal (Eniolorunda *et al.*, 2009). Hal tersebut menyebabkan terjadinya perubahan hematologis seperti: hematokrit, hemoglobin dan nilai indeks eritrosit. Dengan

demikian *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) ikut terpengaruh. Penelitian mengenai pengaruh transportasi beserta status istirahat pada sapi bali sudah pernah dilaporkan terhadap profil darah (eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit oleh Anwar (2015). Tetapi, belum ada data mengenai indeks eritrosit dan pengambilan sampel dengan jarak tempuh yang rata-rata sama, oleh karena itu dilakukan penelitian ini dengan tujuan mengetahui indeks eritrosit sapi bali jantan pascatransportasi dari Pasar Beringkit menuju ke Rumah Potong Hewan Pesanggaran Denpasar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan sampel darah 20 ekor sapi bali jantan yang diambil dari Rumah Potong Hewan Pesanggaran Denpasar pascatransportasi dari Pasar Beringkit (21 km). Kedua puluh ekor sapi yang digunakan dalam penelitian ini kondisinya seragam, meliputi kurang lebih umur yang sama yaitu berkisar antara 4-6 tahun, dan secara klinis sehat. Sampel darah diambil langsung setelah sapi sampai di Rumah Potong Hewan tanpa diistirahatkan. Darah yang diambil sebanyak 1,5 sampai 3 mL, dari *vena aurikularis* atau *vena jugularis* menggunakan venoject dengan jarum 21G. Sampel darah ditampung dalam tabung vacutainer *ethylene diamine tetraacetic acid* (EDTA) lalu dihomogenkan. Sampel yang diperoleh disimpan dalam *coolbox*, kemudian dibawa ke UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali untuk pemeriksaan indeks eritrosit menggunakan alat *hematologi analyzer* (Sysmex tipe XS-800i®, Sysmex Europe GmbH, Hamburg, Jerman).

Penelitian dilakukan dengan rancangan eksploratif observasional dengan studi *cross sectional* dan pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel darah dilakukan satu kali pada masing-masing sapi penelitian. Data indeks eritrosit *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan hasilnya disajikan dalam bentuk rata-rata dan simpangan baku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) dari 20 ekor sapi bali jantan pascatransportasi ke Rumah Potong Hewan Pesanggaran Denpasar menggunakan alat *hematology analyzer* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks eritrosit sapi bali jantan pascatransportasi ke Rumah Potong Hewan Pesanggaran Denpasar

Parameter	Rentang nilai	Rataan \pm SD	Rataan nilai sapi bali pada penelitian sebelumnya	Nilai normal sapi secara umum***
MCV (fl)	49,7-75,6	59,79 \pm 6,33	41,4* 56,2**	38-50
MCH (pg)	18,4-25,0	20,64 \pm 1,71	12,9* 16,7**	14-18
MCHC (g/dL)	31,3-38,2	34,63 \pm 1,70	31,24* 29,8**	36-39

Keterangan: * = Diparayoga *et al.*, 2014; ** = Siswanto, 2011; *** = George *et al.*, 2010; MCV = *Mean Corpuscular Volume*; MCH = *Mean Corpuscular Hemoglobin*; MCHC = *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration*

Pada Tabel 1. menunjukkan nilai MCV dari sapi bali jantan pascatransportasi pada penelitian ini adalah 59,79 \pm 6,33 fl, MCH: 20,64 \pm 1,71 pg, dan MCHC: 34,63 \pm 1,70 g/dL. Nilai MCV pada penelitian ini adalah 59,79 fl. Diparayoga *et al.* (2014) melaporkan nilai MCV pada sapi bali adalah 41,4 fl, Siswanto (2011) melaporkan nilainya 56,2 fl, sedangkan nilai MCV sapi secara umum menurut George *et al.* (2010) adalah 38-50 fl. Dengan demikian, nilai MCV pada penelitian ini lebih tinggi dibanding nilai pada penelitian yang telah disebutkan. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh transportasi. Menurut Stockham dan Scott (2008) meningkatnya MCV biasanya disebabkan karena hewan kekurangan nutrisi dalam pakan, seperti vitamin B12 dan asam folat.

Asam folat dan vitamin B₁₂ diperlukan dalam pembentukan sel darah merah. Menurut Swenson (1993) vitamin B₁₂ (*cyanocobalamin*) berisi satu atom *cobalt* pada setiap molekul yang berfungsi dalam mendewasakan eritrosit. Asam folat adalah salah satu vitamin, termasuk dalam kelompok vitamin B, merupakan salah satu unsur penting dalam sintesis DNA (*deoxyribo nucleic acid*) (Tangkilisan dan Rumbajan, 2002). Defisiensi asam folat dan vitamin B₁₂ akan menyebabkan gangguan pematangan inti eritrosit yang berakibat timbulnya sel darah dengan bentuk dan ukuran yang tidak normal. Faktor nutrisi ini juga berpengaruh terhadap jumlah eritrosit sapi. Semakin tercukupi nutrisi dalam pakan maka akan menunjukkan jumlah

eritrosit yang normal dan berada pada kisaran yang normal darah sapi (Adam, 2015).

Stres merupakan respons biologis yang ditimbulkan ketika individu mengalami ancaman terhadap homeostasis tubuh. Salah satu stres yang sering dijumpai dalam dunia peternakan ialah stres transportasi. Stres lingkungan dan transportasi yang terjadi pada saat hewan dibawa menuju ke tempat pemotongan mengakibatkan perubahan gambaran darah, tidak terkecuali gambaran indeks eritrosit (Borrel, 2001; Andriyanto, 2010). Perubahan kondisi lingkungan pemicu stres selama transportasi tersebut mendorong perubahan fisiologis sebagai bentuk adaptasi ternak. Indikator fisiologi umumnya digunakan dalam mengevaluasi munculnya stres pada ternak selama proses transportasi (Costa, 2009).

Tingginya nilai MCV juga dapat disebabkan oleh cekaman panas. Selama cekaman panas ternak sapi menunjukkan penurunan konsumsi pakan, penurunan aktivitas, mencari naungan dan angin, peningkatan respirasi, peningkatan aliran darah tepi dan berkeringat (West, 2003; Sutedjo, 2016). Ternak yang terpapar pada suhu lingkungan yang tinggi akan meningkatkan upaya untuk melepaskan panas tubuh. Hal ini mengakibatkan peningkatan respirasi, suhu tubuh dan konsumsi air dan menurunkan konsumsi pakan. Panas diproduksi di dalam tubuh melalui metabolisme yang merupakan reaksi kimia pada semua sel tubuh (Pratama *et al.*, 2016). Pakan merupakan sumber bahan bakar yang utama bagi metabolisme. Tubuh menggunakan energi dari pakan untuk mengoperasikan berbagai organnya, menghasilkan panas agar suhu tubuh konstan, melakukan pekerjaan eksternal, dan menghasilkan pasokan energi simpanan (dalam bentuk lemak) untuk kebutuhan jika nanti diperlukan (Astawa, 2014).

Pada penelitian ini rata-rata nilai MCH sapi bali jantan pascatransportasi adalah 20,64 pg. Hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilaporkan Diparayoga *et al.* (2014), Siswanto (2011) dan George *et al.* (2010). Diparayoga *et al.* (2014) melaporkan nilai MCH pada sapi bali adalah 12,9 pg dan Siswanto (2011) melaporkan nilainya 16,7 pg, sedangkan George *et al.* (2010) melaporkan nilai MCH pada sapi secara umum adalah 14-18 pg. Pada penelitian ini rata-rata nilai MCHC sapi bali jantan pascatransportasi adalah 34,63 g/dL. Nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Diparayoga *et al.* (2014) yang melaporkan nilai MCHC pada sapi bali yaitu 31,24 g/dL. Demikian halnya dengan hasil penelitian Siswanto (2011) yang melaporkan nilainya sebesar 29,8 g/dL. Namun hasil ini masih berada dalam kisaran normal pada nilai MCHC normal sapi secara umum menurut George *et al.* (2010) yaitu 36-39 g/dL.

Faktor yang memengaruhi jumlah eritrosit dalam sirkulasi antara lain hormon

eritropoietin yang berfungsi merangsang pembentukan eritrosit (eritropoiesis) dengan memicu produksi proeritroblas dari sel-sel hemopoietik dalam sumsum tulang (Meyer dan Harvey, 2004). Eritropoietin atau disebut juga hematopoietin atau hemopoietin yang dihasilkan oleh sel peritubular ginjal berguna untuk menstimulasi sumsum tulang agar melakukan proses eritropoiesis, juga berperan dalam proses proliferasi, maturasi, dan pelepasan retikulosit lebih dini (Yanuartono *et al.*, 2019). Dengan meningkatnya rangsangan eritropoiesis membuat jumlah dan proporsi sel retikulosit muda akan meningkat, baik di dalam sumsum tulang maupun darah tepi. Retikulosit yang sangat muda (imatur) adalah retikulosit yang dilepaskan ke darah tepi akibat adanya anemia dan hal ini disebut *stressed reticulocyte*. Sel retikulosit sedikit lebih besar daripada eritrosit matur, berada selama 1–2 hari sebelum menjadi dewasa (Suega, 2010).

Selama transportasi, ternak akan terpapar suhu panas dari lingkungan mengakibatkan terjadinya dehidrasi dan kelelahan, sehingga untuk menyeimbangkan suhu tubuh tetap dalam kisaran normal maka mengakibatkan penurunan konsumsi pakan. Pengaruh buruk akibat pengangkutan ternak dapat terjadi akibat dari rasa tidak nyaman yang dirasakan ternak selama pengangkutan. Transportasi melibatkan beberapa keadaan yang mendorong ternak menjadi stres, di antaranya penanganan kasar selama bongkar muat, kekurangan pakan dan air minum, desain kendaraan dan kondisi jalan yang jelek. Selain itu, getaran dan kebisingan, kepadatan muatan, pengekangan atau pembatasan gerak, suhu dan kelembapan yang ekstrim turut menentukan fungsi kerja fisiologis (Nangoy, 2012; Deiss *et al.*, 2009).

Berdasarkan pengamatan di lapangan, kesejahteraan hewan pada pengangkutan ternak masih kurang diperhatikan pada saat kegiatan bongkar muat dan penanganan ternak yang kurang memadai, karena terdapat beberapa sapi yang digiring turun dari truk dilakukan dengan kasar hingga terjatuh atau tergelincir sehingga sapi dapat mengalami cedera, tidak tersedianya atap pada kendaraan pengangkut yang mana penting untuk mencegah hewan mengalami stres akibat cuaca yang panas atau hujan, hal tersebut kurang sesuai dengan Pedoman Kesejahteraan Hewan dalam Pengangkutan Hewan yakni desain alat pengangkutan ruminansia terlindung dari gangguan cuaca (panas/hujan), penyediaan pakan dan air minum sepanjang pengangkutan kurang memadai, dan tali pengikat pada sapi yang diturunkan di RPH tidak cukup panjang, sehingga menyebabkan tidak semua sapi dapat menjangkau pakan dan berputar. Menurut Bhaskara *et al.* (2015), hal ini mungkin disebabkan kurangnya pengetahuan tentang kesejahteraan hewan maupun kurangnya pengawasan dari petugas yang mengangkut sapi menuju RPH. Perlakuan yang belum memenuhi kesejahteraan hewan tersebut akan berdampak

memunculkan stres sehingga menyebabkan perubahan pada nilai fisiologis sel darah.

Pengangkutan sapi yang berasal dari Pasar Hewan Beringkit menuju ke RPH Pesanggaran Denpasar dengan jarak tempuh 21 km dengan waktu tempuh satu jam memunculkan stres yang dipengaruhi oleh hormon stres. Lendrawati *et al.* (2019) dan Trisiana *et al.* (2021) menjelaskan bahwa kadar kortisol serum darah ternak pada transportasi dengan waktu tempuh 1-3 jam terjadi perubahan yaitu mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan sebelum perjalanan. Perubahan kondisi fisiologis selama pengangkutan merupakan respons ternak terhadap kondisi lingkungan. Perubahan suhu lingkungan akan merangsang *thermoreceptor* pada hipotalamus, sebagai respons hipotalamus akan melepaskan hormon kortisol yang akan melebarkan pembuluh darah guna mempercepat aliran darah ke seluruh tubuh guna melepaskan panas (Ramadhan *et al.*, 2017). Stres yang dialami oleh ternak mengakibatkan peningkatan konsentrasi kortisol dalam plasma darah karena adanya stimulasi pada aksis hipotalamus hipofisis-adrenal (Adenkola dan Ayo, 2010). Kortisol dapat meningkatkan dan menurunkan eritropoiesis, mekanisme peningkatan eritropoiesis oleh kortisol dilakukan dengan rangsang sekresi eritropoietin, sedangkan penurunan eritropoiesis dilakukan dengan menekan fungsi sumsum tulang (Adhiyani dan Sulasmi, 2015).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata nilai indeks eritrosit sapi bali jantan pascatransportasi ke Rumah Potong Hewan Pesanggaran Denpasar dari Pasar Hewan Beringkit yakni MCV sebesar $59,79 \pm 6,33$ fl, MCH sebesar $20,64 \pm 1,71$ pg, dan MCHC sebesar $34,63 \pm 1,70$ g/dL.

SARAN

Disarankan dilakukan pengamatan lanjutan dengan menggunakan sampel dari sapi bali kontrol dan sapi bali pascatransportasi dan melakukan pemeriksaan menggunakan alat *hematology analyzer* khusus hewan sehingga didapat hasil yang lebih akurat. Serta memperhatikan aspek-aspek yang dapat memengaruhi tingkat stres hewan dalam transportasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala Rumah Potong Hewan Pesanggaran Denpasar yang telah memberikan ijin untuk melakukan pengambilan sampel darah dari sapi bali yang akan disembelih, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam M, Lubis TM, Abdyad B, Asmilia N, Muttaqien, Fakhurrazi. 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.
- Adenkola AY, Ayo JO. 2010. Physiological and behavioural responses of livestock to road transportation stress: A review. *Afr J Biotech* 9: 4845-4856.
- Adhiyani C, Sulasmi. 2015. Pengaruh Kualitas Tidur Terhadap Jumlah Sel Darah pada Sirkulasi Perifer Pekerja dengan Sistem Kerja Shift. *Biomedika* 8(1): 28-34
- Andriyanto, Rahmadani YS, Satyaningtjas AS, Sutisna A. 2010. Gambaran Hematologi Domba Selama Transportasi: Peran Multivitamin dan Meniran. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 15(3): 172-177.
- Anton A, Kasip LM, Wirapribadi L, Depamede SN, Asih ARS. 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.
- Anwar N. 2015. Pengaruh Status Istirahat terhadap Profil Darah Sapi Bali Sebelum Pemotongan di RPH Antang Makassar, Universitas Hasanudin, Makassar.
- Astawa IPA. 2014. *Bahan Ajar Kimia Biofisik Panas Tubuh*. Denpasar. Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Astiti NG. 2018. *Sapi Bali dan Pemasarannya*. Denpasar. Warmadewa University Press.
- Borrel EH. 2001. The biology of stress and its application to livestock housing and transportation assesment. *Journal of Animal Science* 79: 260-267.
- Bhaskara Y, Adam M, Nasution I, Lubis TM, Armansyah T, Hasan M. 2015. Tinjauan Aspek Kesejahteraan Hewan pada Sapi yang Dipotong di Rumah Pemotongan Hewan Kotamadya Banda Aceh. *Jurnal Medika Veterinaria* 9(2): 149-153.
- 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: 161-182.
- Costa LN. 2009. Short-term stress: the case of transport and slaughter. *Italian Journal of Animal Science* 8(1): 241-252.
- Chamdi AN. 2005. Karakteristik Sumberdaya Genetik Ternak Sapi Bali (Bos-bibos banteng) dan Alternatif Pola Konservasinya. *Biodiversitas* 6(1): 70-75.
- Deiss V, Temple D, Ligout S, Racine C, Bouix J, Terlouw C, Boissy A. 2009. Can emotional reactivity predict stres responses at slaughter in sheep? *Appl. Anim Behav Sci* 119:193-202.
- 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.
- Earley B, Murray M, Prendiville DJ. 2010. Effect of Road Transport For Up To 24 Hour Followed by Twenty-Four Recovery on Live Weight and Physiological Responses of Bulls. *BMC veterinary research* 6:38: 1746-6148.
- Efendy J. 2018. Aktivitas Harian dan Deteksi Stres Pada Sapi Peranakan Ongole (PO). *MADURANCH* 3(2): 53-58.
- Eniolorunda E, Fashina, Aro. 2009. Adaptive physiological response to load time stress during transportation of cattle in Nigeria. *Journal of Archive Zootechnology* 58(222): 223-230.
- 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): 227-243.
- George JW, Snipes J, Lane VM. 2010. Comparison of bovine hematology reference intervals from 1957 to 2006. *Vet Clin Pathol* 39: 138-148.
- Hikmawaty, Gunawan A, Noor RR, Jakaria. 2014. Identifikasi Ukuran Tubuh dan Bentuk

- Tubuh Sapi Bali di Beberapa Pusat Pembibitan Melalui Pendekatan Analisis Komponen Utama. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 2(1): 231-237.
- Ilham N, Yusdja Y. 2004. Sistem Transportasi Perdagangan Ternak Sapi Dan Implikasi Kebijakan Di Indonesia. *AKP* 2(1): 37-53.
- Lendrawati, Priyanto R, Yamin M, Jayanegara A, Manalu W, Desrial. 2019. Respon Fisiologis dan Penyusutan Bobot Badan Domba Lokal Jantan Terhadap Transportasi dengan Posisi Berbeda dalam Kendaraan. *Jurnal Agripet* 19(2): 113-121.
- Meyer DJ, and Harvey JW. 2004. *Veterinary Laboratory Medicine Interpretation and Diagnosis*. 3rd ed. Amerika Serikat. Saunders.
- Mohamad K, Olsson M, Andersson G, Purwantara B, Van Tol H, Martinez HR, Lenstra J. 2011. The Origin of Indonesian Cattle and Conversation Genetics of The Bali Cattle Breed. *Reprod Dom Anim* 47(1): 1-4.
- Nangoy FJ. 2012. Kajian Penyusutan Berat Bbadan dan Peningkatan Suhu Tubuh Ayam Broiler Terimplementasi Kurkuma (*Curcuma longa*), Gula Aren (*Arenga Pinata*) Akibat Lama Transportasi. *Ijas* 2(3): 119-122
- Pratama TAIP, Yani A, Afnan R. 2016. Pengaruh Perbedaan Transportasi Sistem M-CLOVE dengan Konvensional dan Jenis Kelamin terhadap Respon Fisologis Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 4(1): 204-211.
- Ramadhan AF, Dartosukarno S, Purnomoadi A. 2017. Pengaruh pemberian vitamin B kompleks terhadap pemilihan fisiologis, konsumsi pakan, dan bobot badan kambing kacang muda dan dewasa pasca transportasi. *Mediagro* 13: 23-33.
- Siswanto. 2011. Gambaran Sel Darah Merah Sapi Bali (Studi Rumah Potong). *Buletin Veteriner Udayana* 3(2): 99-105.
- Suega S. 2010. Aplikasi Klinis Retikulosit. Divisi Hematologi-Onkologi Medik FK Unud RSUP Sanglah. *J Peny Dalam* 11(3): 191-201.
- Sutedjo H. 2016. Dampak Fisiologis Dari Cekaman Panas Pada Ternak. *Jurnal Nukleus Peternakan* 3(1): 93-105.
- Stockham SL, Scott MA. 2008. *Fundamentals of Veterinary Clinical Phatology*. Ed ke-2. State Avenue, Amerika Serikat: Blackwell.
- Swenson MJ. 1993. *Physiological Properties and Celluler and Chemical Constituent of Blood in Dukes Physiology of Domestic Animals*. 11th Ed. New York: Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press Ithaca and London.
- Tangkilisan HA dan Rumbajan D. 2002. Defisiensi Asam Folat. *Sari Pediatri* 4(1): 21-25
- Trisiana AF, Destomo A, Mahmilia F. 2021. Pengangkutan Ternak: Proses, Kendala dan Pengaruhnya pada Ruminansia Kecil. *Wartazoa* 31(1): 43-53.
- West JW. 2003. Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *J Dairy Sci* 86: 2131–2144.
- Yanuartono, Purnamaningsih H, Nururrozi A, Indarjulianto S, Raharjo S. 2019. *Recombinant Human Erythropoietin*: Manfaat dalam Bidang Kedokteran. *Jurnal Sain Veteriner* 37(1): 49-60.