

Dampak Stress Pra dan Pasca Pemotongan terhadap Profil Darah Sapi Simental

Darajatun Islami¹⁾, Nurul Jadid Mubarakati¹⁾, *Nurul Humaidah²⁾

¹⁾Prodi Biologi Fakultas MIPA, Universitas Islam Malang, Jalan Mayjen Haryono 193, Malang 65144 Jawa Timur, Indonesia

²⁾Prodi Peternakan Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang, Jalan Mayjen Haryono 193, Malang 65144 Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, e-mail: nurul_humaidah@unisma.ac.id

Abstrak: Penanganan ternak sebelum dibawa ke Rumah Potong Hewan (RPH) dan perlakuan sebelum dipotong di RPH menentukan tingkat kesetresan ternak. Salah satu cara untuk mengetahui kondisi kesehatan hewan dapat dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap status hematologi. Tujuan penelitian adalah menganalisa dampak stres pra dan pasca pemotongan terhadap profil darah Sapi Simental. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi dengan analisis statistic deskriptif. Hasil yang didapatkan dihitung dengan uji t menggunakan *software* SPSS versi 27.0.1. Observasi meliputi proses penurunan ternak dari transportasi dan proses pemotongan ternak. Variabel yang diukur adalah kadar hemoglobin, nilai hematokrit dan jumlah eritrosit. Hasil analisis rerata uji t pada profil darah Sapi Simental yaitu, kadar Hb pra pemotongan tidak berbeda nyata ($P>0,005$) dengan pasca pemotongan. Kadar Hb pra pemotongan adalah 10.26 ± 1.71 g/dL dan pasca pemotongan 11.84 ± 3.19 g/dL. Hasil analisis rerata nilai hematokrit Sapi Simental pra pemotongan yaitu berbeda nyata ($P<0,005$) dengan pasca pemotongan. Nilai hematokrit pra pemotongan adalah 30.58 ± 5.27 % dan pasca pemotongan 42.13 ± 5.27 %. Hasil perhitungan rerata jumlah eritrosit Sapi Simental pra pemotongan yaitu berbeda nyata ($P<0,005$) dengan pasca pemotongan. Jumlah eritrosit pra pemotongan adalah $7.64 \pm 0.91 (10^6/\mu\text{l})$ dan pasca pemotongan $10.44 \pm 1.42 (10^6/\mu\text{l})$. Kesimpulan adalah profil darah Sapi Simental pra pemotongan berbeda dengan pasca pemotongan. Kadar Hemoglobin, Hematokrit, Eritrosit cenderung meningkat tetapi masih dalam kisaran normal. Ada tendensi Sapi Simental mengalami stress sebelum dilakukan pemotongan.

Kata kunci: Eritrosit; Hematokrit; Hemoglobin; Sapi; Stres

Abstract: The handling of livestock before being brought to the slaughterhouse and the treatment before slaughter at the slaughterhouse determine the level of livestock stress. One way to determine the health condition of animals can be done by observing the hematological status. The objective of the study was to analyze the impact of pre- and post-slaughter stress on the blood profile of Simmental cattle. The research method used was observation with descriptive statistical analysis. The results obtained were calculated by t test using SPSS software version 27.0.1. Observations included the process of unloading livestock from transportation and the process of slaughtering livestock. Variables measured were hemoglobin levels, hematocrit values and erythrocyte counts. The results of the t-test mean analysis on the blood profile of Simmental cattle, pre-slaughter Hb levels are not significantly different ($P>0,005$) with post-slaughter. The pre-slaughter Hb level was 10.26 ± 1.71 g/dL and post-slaughter 11.84 ± 3.19 g/dL. The results of the analysis of the mean hematocrit value of Simmental cattle before slaughter were significantly different ($P<0,005$) with post slaughter. The pre-slaughter hematocrit value was $30.58 \pm 5.27\%$ and post-slaughter $42.13 \pm 5.27\%$. The mean erythrocyte count of Simmental cattle pre slaughter was significantly different ($P<0,005$) with post slaughter. The pre-slaughter erythrocyte count was $7.64 \pm 0.91 (10^6/\mu\text{l})$ and post-slaughter $10.44 \pm 1.42 (10^6/\mu\text{l})$. The conclusion is that the blood profile of Simmental cattle pre slaughter is different from post slaughter. Hemoglobin, Hematocrit, Erythrocyte levels tend to increase but still within the normal range. There is a tendency for Simmental cattle to experience stress before slaughter.

Keywords: Erythrocytes; Hematocrit; Hemoglobin; Cattle; Stress

1. Pendahuluan

Masyarakat Indonesia secara umum belum mengenal dan menerapkan prinsip-prinsip kesejahteraan hewan (kesrawan) dalam kehidupan sehari-hari. Pemerintah Indonesia telah mengatur kesrawan dalam UU No 18 Tahun 2009 mengenai Peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia (Pujayanti, 2016). Di beberapa Rumah Pemotongan Hewan (RPH) di Indonesia, sering ditemui pekerja yang kurang pemahaman dan perhatian terhadap kesejahteraan hewan. Proses penyembelihan atau pemotongan hewan harus sesuai dengan standar kesejahteraan hewan, yang mencakup pentingnya bebas dari ketidaknyamanan dan rasa sakit. Jika hal ini diabaikan, selain tidak sesuai dengan prinsip animal welfare, juga dapat berdampak pada mutu dan keamanan daging yang dikonsumsi manusia. Penelitian mengenai penerapan kesejahteraan hewan di Rumah Potong Hewan (RPH) telah dilakukan, namun hanya mencakup aspek umum, yaitu perlakuan prasyembelihan yang meliputi transportasi (Juniartini, dkk., 2022).

Permana, Utama & Sulabda (2021), menuliskan bahwa kadar globulin Sapi Bali menurun pasca transportasi ke RPH. Juniartini, Sulabda & Dharmawan (2022), melaporkan bahwa indeks eritrosit Sapi Bali jantan pasca transportasi ke RPH meningkat. Di RPH stres utama yang sering terjadi adalah saat penggiringan paksa ke ruang pemotongan dan perobohan ternak di lantai RPH (Tetlow, *et al.*, 2022). Sejumlah peneliti melaporkan bahwa aktivitas transportasi, yang meliputi persiapan pengangkutan, pemuatan, transportasi, dan pembongkaran ternak dengan kapal laut, truk, atau sarana transportasi lainnya, yang dilaporkan dapat menyebabkan stres pada ternak. (Perayadhista *et al.*, 2022). Salah satu cara untuk mengetahui kondisi kesehatan hewan adalah dengan memantau status hematologi. Status hematologi menyediakan informasi mengenai kesehatan tubuh individu karena hubungan erat antara darah dan jaringan tubuh lainnya, serta peran darah dalam sistem kekebalan sebagai respons terhadap patogen atau material asing. Beberapa parameter yang diukur dalam hematologi meliputi kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, jumlah leukosit, dan trombosit. (Viastika, 2022).

Kesehatan sapi sangat bergantung pada kualitas pakan yang diberikan. Kondisi fisiologis tubuh sapi yang optimal dapat diamati melalui gambaran darah, termasuk jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit yang stabil atau berada dalam rentang normal (Raguati & Rahmatanang, 2012). Menurut Ekawasti & Wardhana (2019), Pembentukan sel darah merah terjadi di sumsum tulang merah, sedangkan pada fetus, eritrosit juga dibentuk di hati dan limpa. Eritropoiesis adalah proses yang berkelanjutan dan seimbang dengan tingkat perusakan sel darah merah. Proses ini diatur oleh mekanisme umpan balik, di mana peningkatan level sel darah merah yang bersirkulasi akan menghambat eritropoiesis, sedangkan anemia akan merangsangnya. Jika ternak dipindahkan dari dataran rendah ke dataran tinggi yang memiliki kadar oksigen rendah, maka jumlah sel darah merah akan mengalami peningkatan kompensatori.

Dalam sirkulasi, darah berperan dalam memenuhi kebutuhan jaringan akan nutrisi, mengangkut produk-produk sisa metabolisme, menghantarkan hormon, serta mengangkut oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2) (Perayadhista *et al.*, 2022). Eritrosit memiliki peran penting dalam tubuh, termasuk membantu mengangkut nutrisi dari saluran pencernaan ke jaringan, mengangkut oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida, mengangkut hormon, serta mengatur kandungan air dalam jaringan tubuh (Viastika, 2022). Ketika hewan mengalami perubahan fisiologis, jumlah total sel darah merah akan mengalami perubahan. Peningkatan jumlah sel darah merah akan meningkatkan frekuensi

pernapasan hewan, karena lebih banyak oksigen dapat diikat oleh hemoglobin dan didistribusikan ke seluruh tubuh.

Penurunan nilai hematokrit dapat mengindikasikan adanya anemia, reaksi hemolitik, leukemia, sirosis, kehilangan darah yang signifikan, dan hipertiroidisme. Sebagai contoh, penurunan hematokrit sebesar 30% menunjukkan adanya anemia dari tingkat sedang hingga parah (Radisa, *et al.*, 2019). Menurut Kiswari (2014) peran utama molekul hemoglobin adalah sebagai pembawa oksigen. Selain itu, strukturnya memungkinkan untuk menarik CO₂ dari jaringan dan menjaga pH darah tetap seimbang. Kurangnya oksigen dalam darah akibat kelelahan dan banyaknya cairan tubuh yang keluar saat transportasi berlangsung, mengakibatkan produksi hemoglobin menjadi lebih tinggi (Perayadhista *et al.*, 2022). Santosa, *et al* (2012) menyatakan ketika ternak mengalami stres, kebutuhan akan oksigen meningkat, yang berdampak pada peningkatan konsentrasi hemoglobin dalam tubuh.

Penelitian mengenai dampak stress pra dan pasca pemotongan terhadap profil darah sapi Simental belum banyak dilaporkan. Tujuan khusus riset yaitu mengetahui dampak stress pra dan pasca pemotongan terhadap profil darah sapi Simental dan mengetahui jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit sapi Simental yang terindikasi stress pemotongan.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan sejak 15 Juni 2023 sampai 15 Oktober 2023 yang bertempat di Rumah Potong Hewan (RPH) Malang dan Laboratorium Terpadu Universitas Islam Malang. Metode penelitian adalah observasi. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit. Tahapan penelitian meliputi, pengidentifikasi masalah, menelaah literatur dan jurnal ilmiah, pelaksanaan penelitian, pengumpulan data variabel, menganalisis data dan membuat kesimpulan. Alat yang digunakan adalah tabung venoject koagulan EDTA dan tidak berantikoagulan, handle dan jarum venoject, *coolbox* serta *ice pack*, Standar Sahli Hemometer, pipet HB 20 μ l, pipet tetes, batang pengaduk, tabung pengencer haemometer, tabung kapiler dan sentrifuge, microtube heparin 0,5 ml, vacutainer holder, eppendorf, Hemositometer (kamar/bilik hitung, kaca penutup, pipet eritrosit, karet penghisap dengan pipa kecil) kertas saring/tissue dan mikroskop. Bahan yang digunakan adalah sampel darah sapi, HCl 0,1 N, larutan hayem dan aquadest.

Adapun prosedur penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut;

1. Melakukan survei ke Rumah Potong Hewan untuk mendapatkan data yang diperlukan yaitu jenis sapi dan bobot badan sapi;
2. Persiapan sapi Simental untuk pemotongan, sapi yang sudah sesuai dengan kriteria diberi tanda pengenal supaya memudahkan ketika dilakukan pengambilan darah;
3. Pengambilan sampel darah (vena jugularis) sebelum penyembelihan membuat tusukan jarum dengan sudut 30° pada pembuluh darah dengan menggunakan venoject dan memasukan darah ke tabung vacutainer sebanyak kurang lebih 5mL Plasma darah yang diperoleh dituang ke dalam tabung mikro 1,5 ml (Eppendorf) dan disimpan di dalam freezer dengan suhu -200 C sampai dilakukan analisis;
4. Pengamatan proses pemotongan ternak;
5. Pengambilan sampel darah setelah pemotongan, darah ditampung di vacutainer kemudian dimasukkan di *cooling box* untuk dianalisa selanjutnya di laboratorium;

6. Pengukuran kadar hemoglobin dilakukan dengan langkah-langkah berikut: Isi tabung Sahli dengan HCL 0,1 N hingga mencapai angka 1. Ambil sampel darah dengan pipet Sahli yang dilengkapi aspirator hingga mencapai batas 0,02 ml. Bersihkan ujung pipet dan masukkan darah ke dalam tabung Sahli. Tempatkan tabung Sahli di antara kedua bagian standar warna dalam Haemoglobinometer dan biarkan selama 3 menit hingga terbentuk asam hematin berwarna coklat tua. Tambahkan aquadestilata secara bertahap menggunakan pipet tetes sambil mengaduk sampai warna larutan sesuai dengan standar warna. Terakhir, membaca tinggi permukaan cairan pada skala Haemoglobinometer, dinyatakan dalam satuan g/dL (Hakiki, 2022);
7. Pengukuran nilai hematokrit dilakukan dengan mengisi tabung kapiler dengan sampel darah hingga mencapai volume 2/3. Selanjutnya, salah satu ujung tabung ditutup dengan dempul (clay), dan kemudian disentrifugasi selama 5 menit pada kecepatan 15.000 rpm. Tinggi kolom eritrosit diukur menggunakan alat pembaca hematokrit, dan hasilnya dinyatakan dalam persen (%) (Hakiki, 2022);
8. Pengukuran jumlah sel darah merah (eritrosit) dilakukan dengan cara mengambil sampel darah menggunakan pipet haemocytometer hingga mencapai skala 0,5, kemudian mengambil larutan Hayem hingga mencapai skala 101. Ujung pipet ditutup dengan jari, dan pipet dikocok selama beberapa menit. Setelah itu, beberapa tetes awal dibuang, dan larutan sel darah merah diteteskan ke dalam kamar hitung Neubauer yang sudah ditutup dengan kaca penutup. Sampel kemudian diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran objektif 10x untuk melihat bujur sangkar besar. Penghitungan sel darah merah dilakukan dengan pembesaran yang lebih besar, fokus pada bujur sangkar di tengah yang terdiri dari 25 bujur sangkar yang dibatasi oleh garis ganda. Masing-masing bujur sangkar ini terdiri dari 16 bujur sangkar lebih kecil. Penghitungan sel darah merah dilakukan pada 5 bujur sangkar, yaitu pojok kiri atas dan bawah, pojok kanan atas dan bawah, serta bujur sangkar yang di tengah (Hakiki, 2022);
9. Analisis data, variable yang di uji berupa jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit dianalisis secara statistik dengan uji normalitas lalu dilanjutkan uji t menggunakan *software* SPSS versi 27.0.1. untuk melihat dampak stres pra dan pasca pemotongan Sapi Simental.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini membahas tentang dampak stres pra dan pasca pemotongan terhadap profil darah sapi Simental. Hewan yang akan dipotong seharusnya berada dalam kondisi sehat dan memiliki fisiologi tubuh yang normal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil analisis uji t menunjukkan perbandingan nilai yang didapatkan dari pra pemotongan dan pasca pemotongan terhadap profil darah Sapi Simental yang meliputi sel darah merah (eritrosit), hemoglobin dan hematokrit disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis *T-Test* Kadar Hemoglobin, Nilai Hematokrit dan Jumlah Eritrosit Pra dan Pasca Pemotongan Sapi Simental.

Parameter	Rataan		Notasi
	Pra pemotongan \pm SD	Pasca pemotongan \pm SD	
Hemoglobin (g/dL)	10.26 \pm 1.71	11.84 \pm 3.19	0.086*
Hematokrit (%)	30.58 \pm 5.27	42.13 \pm 5.27	0.001**
RBC ($\times 10^6$ /μl)	7.64 \pm 0.91	10.44 \pm 1.42	0.001**

Keterangan: * = tidak berbeda nyata,

** = berbeda nyata

Hasil analisa rerata kadar hemoglobin darah Sapi Simental pra pemotongan sebesar 10.26 ± 1.71 g/dL dan pasca pemotongan sebesar 11.84 ± 3.19 g/dL. Berdasarkan hasil *t-test* menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,005$) terhadap profil darah sapi simental saat pra pemotongan dan pasca pemotongan. Roland *et al* (2014) mengungkapkan bahwa sapi mempunyai kisaran normal kadar hemoglobin sapi yaitu 8,4-15 g/dL. Menurut Alhuda, dkk (2024), kadar hemoglobin darah selain dipengaruhi oleh jumlah eritrosit darah juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti kecukupan gizi terutama protein dan zat besi sebagai penyusun hemoglobin. Walaupun zat besi (Fe) dalam tubuh tidak diukur, namun normalnya kadar hemoglobin dalam darah kemungkinan disebabkan oleh kandungan zat besi (Fe) yang terserap dengan baik oleh tubuh.

Sesuai dengan pendapat Joyce (2007); dalam Alhuda, dkk (2024), bahwa Jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin tidak selalu berfluktuasi secara serempak. Misalnya, dalam kasus anemia perniosis, jumlah eritrosit dapat mengalami penurunan sementara kadar hemoglobin mungkin sedikit meningkat atau tetap normal. Sebaliknya, pada anemia defisiensi zat besi (mikrositik), jumlah eritrosit bisa sedikit meningkat atau tetap normal, sedangkan kadar hemoglobin cenderung menurun.

Peningkatan kortisol memicu proses glukoneogenesis dan berhubungan dengan sintesis hemoglobin. Akibatnya, laju glukoneogenesis meningkat untuk memenuhi kebutuhan energi, sementara asam amino yang membentuk hemoglobin (terutama glisin dan metionin) lebih difokuskan pada siklus Kreb untuk sintesis energi. Hal ini menyebabkan penurunan laju pembentukan hemoglobin (Atik *et al.*, 2020). Kadar hemoglobin dipengaruhi oleh musim, aktivitas tubuh, ada atau tidaknya kerusakan eritrosit, dan penanganan darah saat pemeriksaan (Andriyanto *et al.*, 2010). Kadar hemoglobin cenderung meningkat pada sapi yang mengalami stres, yang disebabkan oleh sekresi adrenalin dan epinefrin/norepinefrin. Peningkatan sekresi ini menyebabkan tekanan darah meningkat, yang pada gilirannya meningkatkan laju produksi eritrosit.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai hematokrit maka semakin tinggi jumlah eritrosit. Hasil perhitungan nilai hematokrit disajikan pada tabel menunjukkan rata-rata jumlah hematokrit Sapi Simental pra pemotongan adalah 30.58 ± 5.27 % dan pasca pemotongan sebesar 42.13 ± 5.27 % dan didapatkan hasil yang berbeda nyata ($P<0.005$) antara pra dan pasca pemotongan Sapi Simental.

Hasil analisis rerata jumlah eritrosit Sapi Simental pra pemotongan adalah 7.64 ± 0.91 ($10^6/\mu$ l) dan pasca pemotongan sebesar 10.44 ± 1.42 ($10^6/\mu$ l) dan didapatkan hasil yang berbeda nyata ($P<0.005$) antara pra pemotongan dan pasca pemotongan. Hasil analisa

ini menunjukkan bahwa ternak terindikasi stress. Berdasarkan observasi dilapangan, sapi-sapi yang dibawa oleh peternak ke rumah potong hewan (RPH) Malang tidak diistirahatkan sebelum dilakukannya pemotongan. Hal ini menjadi salah satu penyebab stres yang dialami hewan ternak.

Eritrosit sapi memiliki diameter rata-rata $5-6 \mu\text{m}$, ukuran yang kecil dibandingkan dengan spesies lain. Fungsi utama eritrosit adalah transportasi oksigen, yang terikat pada hemoglobin. Total eritrosit pada ternak juga dipengaruhi oleh jenis kelamin. Kisaran normal jumlah eritrosit pada Sapi Bali menurut Diparayoga, dkk (2014), $6,33 - 8,89 \times 10^6/\mu\text{l}$. Nemeth *et al.*, (2010) mengungkapkan bahwa perbedaan jenis kelamin pada hewan mamalia dapat memengaruhi jumlah eritrosit. Profil eritrosit secara umum dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai kecukupan nutrisi pada ternak. Eritrosit berperan penting dalam metabolisme dengan mendistribusikan oksigen ke seluruh sel tubuh.

Jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin akan meningkat jika kadar oksigen dalam darah rendah. Kekurangan oksigen merangsang produksi eritrosit dan hemoglobin. Hewan yang aktif cenderung memiliki jumlah eritrosit yang lebih tinggi karena mereka membutuhkan lebih banyak oksigen (Viastika, 2022).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa profil darah Sapi Simental pra pemotongan berbeda dengan pasca pemotongan. Kadar Hemoglobin, Hematokrit, Eritrosit cenderung meningkat tetapi masih dalam kisaran normal. Ada tendensi Sapi Simental mengalami stress sebelum dilakukan pemotongan.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Dirjen Diktristek), khususnya Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa), atas hibah Program Kreativitas Mahasiswa Riset Eksata (PKM-RE) 2023. Kami juga mengapresiasi Direktor Rumah Potong Hewan Kota Malang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan riset di lokasi RPH.

Daftar Rujukan

- Alhuda, D. Y., Santosa, P. E., Siswanto, S., & Hartono, M. 2024. Gambaran Darah (Eritrosit, Hemoglobin, Hematokrit) Kambing Jawarandu Yang Terinfestasi Cacing Saluran Pencernaan di Gabungan Kelompok Ternak Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 8(1): 107-114.
- Andriyanto, Rahmadani, Y.S, Satyaningsih, A.S., Abadi, S. 2010. Gambaran Hematologi Domba Selama Transportasi: Peran Multivitamin dan Meniran. *Jurnal Ilmu Peternakan Indonesia*, 15(3): 134-136.
- Anton, A., Kasip, L.M., Wirapribadi. L., Depamede S.N., Asih, R.S.A. 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.
- 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.

- Diparayoga, I.M.G., Dwinata, I.M., Dharmawan, N.S. 2014. Total Eritrosit, Hemoglobin, Pack Cell Volume, dan Indeks Eritrosit Sapi Bali yang Terinfeksi *Cysticercus Bovis*, *Indonesia Medicus Veterinus*, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana.
- Ekawasti, F. A. H., Wardhana. 2019. Penyakit Koksidosis Pada Sapi di Indonesia dan Perkembangan Teknik Diagnosismnya. *Wartazoa*, 29 (3): 133-144.
- Juniartini, W.S., I.N. Sulabda., N.S. Dharmawan. 2022. Indeks Eritrosit Sapi Bali Jantan Pascatransportasi ke Rumah Potong Hewan Pesanggaran, Denpasar, Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 11(1): 95-104.
- Kiswari,R, 2014. Hematologi dan Transfusi. Erlangga, Jakarta.
- Hakiki, N. 2022. Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, dan Nilai Hematokrit Kambing Saburai Betina Yang Terinfestasi Jenis Cacing Saluran Pencernaan dan *Eimeria sp.* di Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus [Skripsi]. Lampung, Universitas Lampung.
- Nemeth NF, Kiss I, Furka I, Miko. 2010. Gender differences of blood rheological parameters in laboratory animals. *Clin. Hemorheol. Microcircul*, 45(6): 263- 272.
- Perayadhista, K.T.M., I.H. Utama., N.S. Dharmawan. 2022. Profil Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit Sapi Bali Pascatransportasi ke Rumah Potong Hewan Pesanggaran Kota Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*, 11(2): 246-254.
- Pujayanti, A., 2016. Isu Kesejahteraan Hewan Dalam Hubungan Bilateral Indonesia-Australia. *Kajian*, 18(1): 137-163.
- Permana, R., I.H. Utama., I.N., Sulabda. 2021. Kadar Globulin Serum Sapi Bali (*Bos sondaicus*) Pascatransportasi ke Rumah Potong Hewan, Pesanggaran, Denpasar, Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 10(6): 887-895.
- Radisa, K., I. Pertiwi., A. Masitoh., H.H. Syahidan., K.N. Saidah., Aulia., A.P. Heri., R.L. Najmi., M.S. Islami., K.P. Dhiringantara., R.K. Sinuraya., D.P. Destiani., I.A. Wicaksono. 2019. Hubungan Antara Kadar Hematokrit Dengan Faktor Resiko Penyakit Kardiovaskular Pada Mahasiswa Farmasi UNPAD Angkatan 2016. *Farmaka*, 17(2): 24-31.
- Raguati, Rahmatanang. 2012. Suplementasi urea multinutrien blok plus terhadap hemogram darah kambing Peranakan Ettawa. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 1(1): 55-64.
- 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.
- Tetlow, S. A., Brennan, M. L., & Garcia-Ara, A. 2022. Welfare Indicators for Stunning Versus Non-stunning Slaughter in Sheep and Cattle: A Scoping Review. *Veterinary Record*, 191(6).
- Viastika, M.Y., F.D. Evadewi, T. Sumaningsih. 2022. Analisis Eritrosit, Hematokrit dan Hemoglobin Itik Manila Dengan Penambah Tepung Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Dalam Ransum. *Media Peternakan*, 24(2):71-78.