

SKRIPSI

**PROFIL ERITROSIT, LEUKOSIT DAN
HEMOGLOBIN SAPI BALI PRA DAN PASCA
INSTALASI FISTULA RUMEN**

***ERYTHROCYTE, LEUKOCYTE AND HAEMOGLOBIN
PROFILE OF BALI CATTLE PRE AND POST RUMEN
FISTULA INSTALLATION***



**MARTHA DINATA
05041381924064**

**PROGAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

MARTHA DINATA, *Erythrocyte, Leukosit and Haemoglobin Profile Of Bali Cattle Pre and Post Rumen Fistula Installation* (Guided by Mr. **LANGGENG PRIYANTO**)

Testing the digestibility of feed there are in-vitro, in-vivo, and in sacco techniques. In sacco testing requires fistula cattle. Experiments carried out on ruminants directly require a lot of time, money and effort. Testing of fistula livestock must pay attention to animal welfare (animal welfare). Stress is a condition that arises when cattle suddenly face changes in their environment. As for measuring stress in animals using erythrocytes, leukocytes and hemoglobin as indicators of stress. Blood is an important factor as an indicator of nutritional health in animals. This research was conducted in September - December 2022, the qualitative data obtained will be analyzed descriptively and presented in tabular form. It was found that the pre operation erythrocyte value was 1.15 ($10^6/\mu\text{L}$) and post operation it increased to 6.6 ($10^6/\mu\text{L}$). The pre operation leukocyte value was 16.6 ($10^3/\mu\text{L}$) and post operation decreased to 13.3 ($10^3/\mu\text{L}$). The pre operation hemoglobin value was 10.4 (gr/dL) and 13.5 (gr/dL) post operation. The pre operation MCV (Mean Corpuscular Volume) value was 94.8 (fL) and 59.8 (fL) post operation. MCH (Mean Corpuscular Hemoglobin) value pre operation was 90.4 (pg) and post operation 20.5 (pg). The pre operation MCHC (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration) value was 95.4 (g/dL) and post operation, which was 34.2 (g/dL). Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that the blood profile of Bali cattle before and after installation of rumen fistula after surgery, Bali cattle do not experience stress indicators seen in the levels of erythrocytes, leukocytes, and hemoglobin which are still at normal levels.

Keywords: Erythrocytes, fistula, hemoglobin, leukocytes, MCH, MCV, MCHC.

RINGKASAN

MARTHA DINATA, Profil Eritrosit, Leukosit dan Hemoglobin Sapi Bali Pra dan Pasca Instalasi Fistula Rumen (Dibimbing oleh Bapak **LANGGENG PRIYANTO**)

Menguji pencernaan pakan terdapat teknik *in-vitro*, *in-vivo*, dan *in sacco*. Pengujian *in sacco* membutuhkan ternak fistula. Percobaan yang dilakukan pada ternak ruminansia secara langsung sangat membutuhkan waktu, biaya dan tenaga yang besar. Pengujian ternak fistula harus memperhatikan kesejahteraan hewan (*animal welfare*). Cekaman merupakan suatu kondisi yang muncul ketika secara mendadak ternak menghadapi perubahan-perubahan dalam lingkungannya. Adapun untuk mengukur cekaman pada hewan menggunakan eritrosit, leukosit dan hemoglobin sebagai indikator cekaman. Darah merupakan faktor penting sebagai indikator kesehatan terkait gizi pada hewan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - Desember 2022, data kualitatif yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel. Didapatkan nilai eritrosit saat pra operasi adalah 1,15 ($10^6/\mu\text{L}$) dan pasca operasi mengalami kenaikan menjadi 6,6 ($10^6/\mu\text{L}$). Nilai leukosit saat pra operasi adalah 16,6 ($10^3/\mu\text{L}$) dan pasca operasi mengalami penurunan berada pada angka 13,3 ($10^3/\mu\text{L}$). Nilai hemoglobin saat pra operasi adalah 10,4 (gr/dL) dan pasca operasi 13,5 (gr/dL). Nilai MCV (*Mean Corpuscular Volume*) saat pra operasi adalah 94,8 (fL) dan pasca operasi 59,8 (fL). Nilai MCH (*Mean Corpuscular Hemoglobin*) saat pra operasi adalah 90,4 (pg) dan pasca operasi 20,5 (pg). Nilai MCHC (*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration*) pra operasi pada angka 95,4 (g/dL) dan saat pasca operasi, yaitu bernilai 34,2 (g/dL). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa profil darah Sapi Bali pra dan pasca instalasi fistula rumen setelah di operasi Sapi Bali tidak mengalami indikator cekaman dilihat kadar eritrosit, leukosit, dan hemoglobin yang masih dalam taraf normal.

Kata Kunci: Eritrosit, fistula, hemoglobin, leukosit, MCH, MCV, MCHC.

SKRIPSI

**PROFIL ERITROSIT, LEUKOSIT DAN
HEMOGLOBIN SAPI BALI PRA DAN PASCA
INSTALASI FISTULA RUMEN**

***ERYTHROCYTE, LEUKOCYTE AND HAEMOGLOBIN
PROFILE OF BALI CATTLE PRE AND POST FISTULA
INSTALLATION***

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Martha Dinata
05041381924064**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PROFIL ERITROSIT, LEUKOSIT DAN HEMOGLOBIN SAPI BALI PRA DAN PASCA INSTALASI FISTULA RUMEN

SKRIPSI

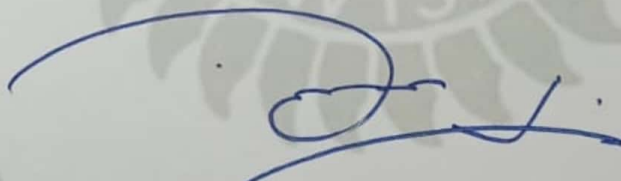
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

MARTHA DINATA
05041381924064

Indralaya, November 2023

Menyetujui
Pembimbing



Dr. drh. Langgeng Priyanto., M.Si.
NIP 197403162009121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



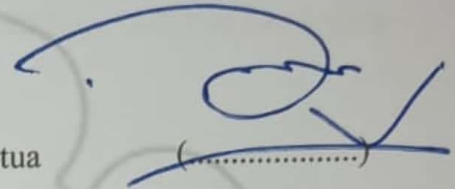
Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Profil eritrosit, leukosit dan hemoglobin Sapi Bali pra dan pasca instalasi fistula rumen" oleh Martha Dinata telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal (25 Agustus 2023) dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

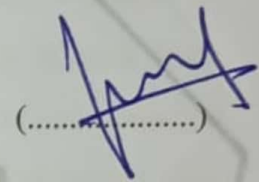
1. Dr. drh. Langgeng Priyanto, M.Si
NIP: 197403162009121001

Ketua



2. Dr. Agr. Asep Indra M.Ali, S.Pt., M.Si.
NIP.197605262002121003

Sekretaris



3. Ir.Arfan Abrar.S.Pt..M.Si..Ph.D. IPM.
ASEAN.Eng
NIP. 197597112005011002

Anggota



Inderalaya,

November 2023

Mengetahui

Ketua Jurusan,

Peternakan

Teknologi dan Industri Peternakan

Koordinator

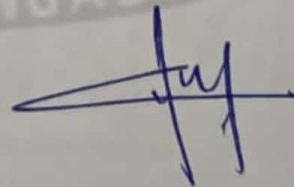
Program

Studi



Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Martha Dinata

NIM : 05041381924064

Judul : Profil Eritrosit, Leukosit dan Hemoglobin Sapi Bali Pra dan Pasca Instalasi Fistula Rumen

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Inderalaya, November 2023



Martha Dinata

RIWAYAT HIDUP

Martha Dinata lahir di Kayu Agung 05 Januari 2001, merupakan anak terakhir dari enam bersaudara dari pasangan Bapak Zulkarnain dan Ibu Nurhidayah. Penulis menempuh pendidikan di SD Negeri 23 Inderalaya dan lulus pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan di MTs Negeri Sakatiga dan lulus pada tahun 2015, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Inderalaya Utara dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan strata 1 sebagai mahasiswa baru di Program Studi Peternakan, Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur USM.

Selama menempuh jenjang perkuliahan penulis aktif dalam organisasi eksternal Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) sebagai anggota aktif, mengikuti organisasi internal Harmoni sebagai anggota aktif, serta menjabat sebagai Kepala Dinas Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPETRI) periode 2020-2021.

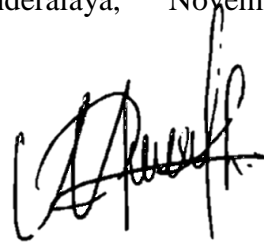
KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kasih dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul Profil Eritrosit, Leukosit dan Hemoglobin Sapi Bali Pra dan Pasca Instalasi Fistula.

Saya mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya yang selalu mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. drh. Langgeng Priyanto, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta masukan dan semua pihak yang telah membagi sebagian pengetahuannya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari, skripsi yang saya tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan kritik dan saran serta masukan agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga adanya skripsi ini dapat memberikan informasi bagi penulis serta pembaca.

Inderalaya, Noyember 2023



Martha Dinata

05041381924064

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Profil Darah Sapi.....	4
2.1.1 Eritrosit	4
2.1.2 Leukosit.....	5
2.1.3 Hemoglobin.....	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	8
3.1. Waktu dan Tempat.....	8
3.2. Alat dan Bahan.....	8
3.2.1. Alat.....	8
3.2.2. Bahan	8
3.3. Metode Penelitian	8
3.4. Prosedur Penelitian	8
3.4.1. Persiapan Kandang.....	8
3.4.2. Persiapan Operasi.....	9
3.4.3. <i>Cannula Bar Diamond</i>	9
3.4.4. Pemberian Pakan dan Minum	10
3.4.5. Pengambilan Sampel Darah	10
3.5. Peubah Penelitian.....	11
3.5.1 Analisis Kandungan Eritrosit	11
3.5.2 Analisis Kandungan Leukosit	11
3.5.3 Analisis Kandungan Hemoglobin	11
3.6. Analisis Data.....	11
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12

4.1 Kadar Eritrosit Sapi Fistula Pasca Operasi	12
4.2 Kadar Leukosit Sapi Fistula Pasca Operasi	13
4.3 Kadar Hemoglobin Sapi Fistula Pasca Operasi	14
4.4 MCV (<i>Mean Corpuscular Volume</i>)	15
4.5 MCH (<i>Mean Corpuscular Hemoglobin</i>).....	16
4.6 MCHC (<i>Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration</i>)	17
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	19
5.1. Kesimpulan	19
5.2. Saran	19
DAFTAR PUSTAKA.....	20
LAMPIRAN.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Fistula.....	6
2. Cannula Rumen.....	9

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Pengukuran Eritrosit Profil Darah Sapi.....	12
2. Hasil Pengukuran Leukosit Profil Darah Sapi	13
3. Hasil Pengukuran Hemoglobin Profil Darah Sapi	14
4. Hasil Pengukuran MCV Profil Darah Sapi	15
5. Hasil Pengukuran MCH Profil Darah Sapi	16
6. Hasil Pengukuran MCHC Profil Darah Sapi	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Proses Pemasangan Instalasi Fistula Rumen	23
2. Pengambilan Sampel Darah	23

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bahan pakan merupakan bahan yang didalamnya terdapat unsur kandungan nutrisi dengan konsentrasi yang berbeda-beda pada setiap jenisnya. Jenis dan keadaan pada bahan pakan tersebut secara bersamaan akan berpengaruh pada tekstur dan juga pada struktur pada bahan pakan itu sendiri. Dalam pengujian pencernaan pada pakan ternak sendiri memiliki beberapa teknik, yaitu teknik *in-vitro*, *in-vivo*, dan *in-sacco*. Teknik *in-vitro* ini sebagai sebuah teknik sederhana juga banyak digunakan pada berbagai penelitian mengenai fermentasi rumen.

Teknik *in-vitro* ini juga sebagai sebuah metode dalam pendugaan pencernaan dengan tidak langsung dan dilakukan di laboratorium, dimana mengikuti atau meniru proses yang sebenarnya terjadi pada saluran pencernaan ruminansia, teknik ini juga memiliki kelebihan, yaitu dapat tahu degradasi dan fermentasi pakan yang terjadi dalam rumen serta dapat diukur dengan cepat pada waktu yang termasuk singkat, dan biaya yang dibutuhkan lebih sedikit dibandingkan dengan teknik *in-vivo* (Bahri *et al.*, 2022). Dengan adanya keunikan dan keunggulan ini yang dijadikan sebagai acuan untuk penelitian oleh para ahli nutrisi dalam evaluasi aspek yang berkaitan dengan, metabolisme, konsumsi, penyerapan, pencernaan, energi, pertumbuhan, biosintesis dan reproduksi.

Teknik *in-sacco* sebagai sebuah metode dalam pendugaan pencernaan untuk evaluasi pada bahan pakan yang dapat didegradasi dalam rumen. Teknik ini juga sederhana dan untuk beberapa keunggulannya, yaitu bisa mengevaluasi bahan pakan dengan jumlah lebih dari satu dalam waktu yang sama dan dapat mempertahankan pH rumen juga populasi mikroba jika dibandingkan dengan teknik *in-vitro*. Pakan yang nantinya akan diuji akan diinkubasikan secara langsung pada rumen. (Lamba *et al.*, 2014) juga menyebutkan bahwa metode ini sebagai cara sederhana untuk melihat besarnya laju degradasi bahan pakan pada organ pencernaan pada waktu tertentu.

Melakukan pengujian *in-sacco* ini tentunya membutuhkan ternak fistula yang nantinya akan dilakukan pengujian. Percobaan yang dilakukan pada ternak

ruminansia ini tentunya akan sangat memerlukan baik waktu, biaya dan juga tenaga yang besar dalam melakukan pengujian tersebut. Hal tersebutlah yang memacu para peneliti-peneliti untuk membuat atau menciptakan teknik yang dalam melakukan pengujian lebih mudah dalam mengevaluasi bahan pakan pada ternak ruminansia tersebut.

Mengingat teknik-teknik evaluasi dalam suatu bahan pakan yang ada dalam tubuh pada umumnya membutuhkan sampel yang dengan sengaja diambil atau juga dimasukkan ke dalam bagian-bagian yang ada dalam sistem pencernaan tertentu, maka teknik yang sering dipakai telah berkembang dengan baik untuk membantu mengevaluasi bahan pakan atau disebut juga ransum merupakan teknik operatif (pembedahan) yang berupa pembuatan fistula atau disebut juga situlasi. Pembedahan ini dilakukan dengan membuat lubang tetap pada tubuh ternak sehingga nantinya para peneliti-peneliti bisa melakukan kegiatan penelitian dengan mudah, yaitu dengan mengevaluasi pakan memasukkan sampel dalam tubuh ternak tersebut (*in-sacco*).

Pengujian pada ternak fistula ini tentunya harus memperhatikan bagaimana kesejahteraan hewan atau disebut *animal welfare*. *Animal welfare* atau di Indonesia disebut dengan kesejahteraan hewan menurut (Wahyuwardani *et al.*, 2020) bahwa kesejahteraan hewan dalam peternakan merupakan kegiatan dengan memperlakukan hewan atau ternak sebagaimana mestinya mulai dari aspek fisik maupun aspek psikis dan juga perlu memenuhi kebutuhan-kebutuhan dasarnya dengan layak. Perhatian pada *animal welfare* ini sebagai suatu usaha yang muncul dari adanya kepedulian dari manusia untuk memberikan lingkungan yang sesuai, dengan adanya hal tersebut akan membuat kualitas hidup ternak dapat ditingkatkan. Terlebih khusus lagi untuk hewan yang terikat dan juga dikurung, untuk memperhatikan sisi kesejahteraan hewan ternak agar tidak terjadinya cekaman pada ternak tersebut.

Cekaman sendiri merupakan sebuah kondisi yang timbul saat secara mendadak ternak mengalami perubahan-perubahan yang ada pada lingkungannya. Cekaman dapat terjadi karena adanya berbagai faktor, salah satunya yaitu tidak memperhatikan sisi dari kesejahteraan ternak itu sendiri, seperti yang disampaikan oleh Fadhlurrohan *et al.*, (2021) salah satu jenis cekaman yaitu cekaman panas,

merupakan hasil dari keseimbangan negatif yang ada antara jumlah energi yang dilepas tubuh ternak menuju lingkungan dan jumlah energi panas yang dihasilkan oleh ternak. Untuk mengukur cekaman pada hewan ternak dapat menggunakan indikator cekaman, yaitu eritrosit, leukosit, dan hemoglobin. Maulinia *et al.*, (2022) menyatakan bahwa darah berperan sebagai faktor penting untuk indikator kesehatan terkait dengan gizi pada hewan.

Darah memiliki fungsi dalam tubuh, yaitu sebagai alat pengangkut hasil metabolisme, alat pengangkut nutrisi, dan pengangkut hormon yang diproduksi oleh kelenjar endokrin. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan untuk mengukur profil eritrosit, leukosit dan hemoglobin agar bisa mengetahui indikator cekaman pada ternak. Pada penelitian ini mempelajari profil eritrosit, leukosit, dan hemoglobin Sapi Bali pra dan pasca instalasi fistula rumen.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari profil eritrosit, leukosit dan hemoglobin Sapi Bali pra dan pasca instalasi fistula rumen sebagai indikator cekaman pada ternak fistula.

1.3. Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan pada profil eritrosit, leukosit dan hemoglobin Sapi Bali sebelum dan sesudah operasi fistula rumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S, Mukhtar M, Laya NK, Tur IS. 2022. Kecernaan in vitro silase pakan komplit menggunakan jerami jagung organik dan anorganik. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan* Vol. 8 (1): 84-93.
- Castillo C, Hernández J. 2021. Ruminant fistulation and cannulation: a necessary procedure for the advancement of biotechnological research in ruminants. *Animals* Vol. 11 (7): 1870.
- Coles EH. 1980. *Veterinary Clinical Pathology*. 3rd Ed. WP Sanders CA Philadelphia, London, Toronto.
- Diprayoga IMG, Dwinata IM, Dharmawan NS. 2014. Total eritrosit, hemoglobin, pack cell volume, dan indeks eritrosit Sapi Bali yang terinfeksi *Cysticercus bovis*. *Indonesia Meidcus Veterinus* Vol. 3 (3): 206-212.
- Fadhlurrohman R, Suarman DF, Umar MZ, Atitah Y. 2020. Pengaruh faktor lingkungan terhadap reproduksi ayam ras petelur. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi* Vol. 1 (2): 709-714.
- Frandsen RD. 1992. *Anatomi Dan Fisiologi Ternak*. Edisi Ke-4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Halek YL, Tahuk PK, Bira GF. 2021. Pengaruh profil leukosit dan eritrosit Sapi Bali jantan yang digemukkan dengan complete feed yang mengandung level protein kasar berbeda. *Jas* Vol. 6 (1): 7-9.
- Jain NC. 1986. *Schalni's Veterinery hematology*. 4th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Lamba JS, Hundal JS, Wadhwa M, Bakshi MpS. 2014. In-vitro metahen production potential and in-sacco degradability of conventional and non conventional protein supplements. *Indian J. Anint.Scr* 84: 539-543.
- Lumsden JH, Mullen K, Rowe R. 1980. Hematology and biochemistry reference values for female Holstein cattle. *J. Can. Comp. Med.* 44: 24-31.
- Maranatha, Fattahs, Nulik, Loleur, Sobangyul, Sambafd. 2021. Profil metabolit darah sapi bali jantan yang diberikan pakan hasil integrasi rumput -legume -tanaman pangan di lahan kering pulau timor. *Journal Of Tropical Animal And Veterinary Science* Vol. 11 (2): 118-124
- Maulinia M, Herlina S. 2022. Gambaran darah sebagai indikator kesehatan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan tambahan probiotik rabbal. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* Vol. 11 (1): 11-16.

- Oematan G, Hartatia E, Mullik ML, Taratiba N, Dato TOD, Lestari GAY, Oematan GT. 2023. Konsentrasi hormon testosteron dan profil darah Sapi Bali yang diberi chromolaena odorata, analog hidroksi metionin dan minyak nabati. *Jurnal Nukleus Peternakan* Vol. 10 (1): 9-20.
- Ohta N, Robertson A. 2005. *Colorimetry: Funda and Applications*. West Sussex (GB): John Wiley and Sons Ltd.
- Perayadhista KTM, Utama IH, Dharmawan NS. 2022. Profil eritrosit, hemoglobin dan hematokrit Sapi Bali pascatransportasi ke rumah potong hewan pesanggaran Kota Denpasar. *Indonesia Meidcus Veterinus* Vol. 11 (2): 246-254.
- Perayadhista KTM, Utama IH, Dharmawan NS. 2022. Profil eritrosit, hemoglobin dan hematokrit Sapi Bali pascatransportasi ke rumah potong hewan pesanggaran Kota Denpasar. *J. Indonesia Medicus Veterinus* Vol. 11 (2): 246-254.
- Ristekdikti DK. Profil hematologi Sapi Bali pada perioda kebuntingan di sentra pembibitan sobangan Badung, Bali. *Buletin Veteriner Udayana Volume* Vol. 12(2), 161-166.
- Schalm OW, Carrol EJ, Join NC. 1975. *Phisiology Properties of Celular and Chemical Costituens of Blood*. In *Duker Physiology of Domestic Animals*. Swenson, M. J. (Ed). Cornell University Press, Ithaca.
- Septiarini, Suwitink, Suartiniigaa. 2020. Nilai hematologi total eritrosit dan kadar hemoglobin Sapi Bali dengan pakan hijauan organik. *Buletin Veteriner Udayana* Vol. 12 (2): 144-149.
- Suwardi. 2002. Manfaat pemeriksaan darah umum pada ternak ruminansia temu teknis fungsional non peneliti. Balai Penelitian Ternak Bogor
- Swenson MJ. 1984. *Duke's Physiology of Domestic Animals*. 10th Ed. Cornell University Press, Ithaca and London. Pp. 128
- Tisamalia AR. 2021. Perbedaan indeks eritrosit menggunakan antikoagulan k2dta dan k3edta setelah 2 jam pendiaman pada suhu ruang (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Wahyuni HD. 2018. Analisa kadar hemoglobin dan eritrosit pada penjual ikan asap di kelurahan kenjeran kecamatan bulak surabaya (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Wahyuwardani S, Noor S, Bakrie B. 2020. Etika kesejahteraan hewan dalam penelitian dan pengujian: implementasi dan kendalanya. *Jurnal Wartazoa* Vol. 30 (4): 211-220.

Weiss DJ, Wardrop JK. 2020. *Schalm's Veterinary Hematology*. 6rd (Ed). Singapore. Blackwell Publishing Ltd.

Widyaningtiyas IS, Besung INK, Suarjana IGK. 2022. Jumlah khamir pada rumen Sapi Bali ditinjau dari pH dan bobot badan. *Buletin Veteriner Udayana* Vol. 14(5): 458-462.

Yuniwanti EYW. 2015. Profil darah ayam broiler setelah vaksinasi ai dan pembeian berbagai kadar VCO. *Buletin Anatomi dan Fisiologi Dh Selula* Vol. 23 (1): 38-46.