

## Morfologi dan Morfometri Sel Darah Rusa Timor (*Rusa timorensis*) di Penangkaran

(MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS  
OF CAPTIVE TIMOR DEER (*RUSA TIMORENSIS*) BLOOD CELLS)

Virgilius Martin Kelake Kedang<sup>1</sup>, Anita Esfandiari<sup>2,\*</sup>,  
Arief Purwo Mihardi<sup>2</sup>, Robby Wienanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis

<sup>2</sup>Divisi Penyakit Dalam,  
Departemen Klinik, Reproduksi, dan Patologi,  
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor

<sup>3</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan  
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia

\*Email: [esfandiari1962@gmail.com](mailto:esfandiari1962@gmail.com)

### ABSTRACT

Timor deer (*Rusa timorensis*) is one of the native deer species in Indonesia. One of the crucial concerns in conservation efforts is the health aspect of Timor deer. Normal values and reference descriptions of the animals' physiological characteristics are considered necessary in evaluating the health conditions of Timor deer in captivity. The characteristics of blood cells are essential aspect of giving information in blood smear evaluation. This study aimed to describe the morphology and morphometry of blood cells of Timor deer in captivity. Blood samples obtained from 10 Timor deer consisted of five stags and five hinds. Blood samples were prepared for blood smear and then observed under the microscope. Morphometry of blood cells was measured using a digital microscope. Erythrocytes morphology of Timor deer showed poikilocytosis, specifically sickling erythrocytes. Erythrocyte's morphometry of Timor stags was significantly larger compared to Timor hinds. The morphology of each type of leukocyte was the same as common mammal leukocytes. Morphology and morphometry of each type of leukocytes did not show significant differences between sexes.

Keywords: blood morphology and morphometry; *Rusa timorensis*; timor deer

### ABSTRAK

Rusa timor (*Rusa timorensis*) merupakan salah satu jenis rusa asli Indonesia. Salah satu aspek penting dalam upaya konservasi adalah terkait aspek kesehatan rusa timor. Nilai normal maupun gambaran rujukan terkait karakteristik fisiologis hewan dinilai penting dalam mengevaluasi status kesehatan rusa timor di penangkaran. Salah satu aspek yang penting untuk dipelajari yaitu karakteristik morfologi sel darah. Penelitian ini bertujuan mengetahui morfologi dan morfometri sel darah rusa timor di penangkaran. Sampel darah diperoleh dari 10 ekor rusa timor yang terdiri dari lima ekor rusa timor jantan dan lima ekor rusa timor betina. Sampel darah dipreparasi dalam sediaan ulas darah dengan pewarna Giemsa kemudian diamati di bawah mikroskop. Pengukuran morfometri sel darah dilakukan menggunakan mikroskop digital. Morfologi eritrosit rusa timor pada sediaan ulas darah memperlihatkan adanya poikilositosis berupa sel sabit. Morfometri eritrosit rusa timor jantan secara nyata ( $P < 0,05$ ) lebih besar dibandingkan dengan rusa timor betina. Gambaran morfologi leukosit rusa timor sama dengan leukosit mamalia pada umumnya. Morfologi dan morfometri masing-masing jenis leukosit rusa timor tidak memiliki perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ) antar jenis kelamin

Kata-kata kunci: morfologi dan morfometri darah; rusa timor; *Rusa timorensis*

## PENDAHULUAN

Rusa timor (*Rusa timorensis*) merupakan salah satu jenis rusa asli Indonesia yang tersebar secara alami di Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi, dan Maluku (Bismark *et al.*, 2011). Rusa timor saat ini memiliki status rentan atau *vulnerable* (Hedges *et al.*, 2015), sehingga perlu dilakukan berbagai upaya konservasi untuk menyelamatkan rusa timor dari ancaman kepunahan. Salah satu upaya konservasi yang dilakukan adalah dengan pengembangan populasi *ex situ* berupa penangkaran rusa. Program penangkaran rusa di Indonesia umumnya dilakukan untuk kepentingan konservasi serta penelitian dan pengembangan rusa sebagai satwa harapan. Pengembangan rusa timor sebagai salah satu satwa harapan memiliki nilai ekonomi yang potensial untuk dipanen ranggah muda (*velvet*) dan dagingnya (*venison*) (Semiadi dan Nugraha, 2004). Pemahaman terkait karakteristik fisiologis rusa timor dinilai penting untuk pengembangan penangkaran rusa timor demi pemanfaatan secara berkelanjutan.

Salah satu aspek yang penting dalam upaya penangkaran adalah terkait aspek kesehatan hewan. Status kesehatan hewan umumnya dapat dinilai melalui pemeriksaan fisik dan ditunjang dengan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium khususnya pemeriksaan darah merupakan salah satu pemeriksaan yang umum dilakukan dalam mengevaluasi status kesehatan hewan. Studi hematologi terkait karakteristik morfologi dan morfometri sel darah rusa timor belum banyak dilaporkan. Hal ini mendorong diperlukannya penelitian terkait karakteristik morfologi dan morfometri sel darah pada rusa timor.

Karakteristik morfologi dan morfometri sel darah umumnya dapat dilakukan melalui pengamatan sediaan ulas darah. Morfologi eritrosit dan leukosit yang diamati memiliki kepentingan klinis untuk mengetahui status kesehatan hewan dan dapat digunakan untuk membantu peneguhan diagnosis seperti infeksi parasit darah, evaluasi anemia, defisiensi nutrisi, dan kondisi kesehatan lainnya (Jackson 2007). Beberapa penelitian melaporkan morfologi sel darah yang unik dari hewan keluarga Cervidae, khususnya bentuk dan struktur eritrosit. Namun, beberapa penelitian melaporkan bahwa karakteristik unik dari sel darah ini tidak dijumpai pada beberapa jenis

rusa lainnya seperti rusa kutub (*Rangifer tarandus*) dan moose (*Alces alces*) (Boes 2010; Jackson 2007; Hawkey dan Hart 1985).

Pengukuran morfometri sel darah penting untuk mengetahui ukuran normal masing-masing jenis sel darah (Adinugroho *et al.*, 2019; Adili *et al.*, 2016). Pengamatan terhadap morfologi dan morfometri sel darah rusa timor penting dilakukan untuk mengetahui karakteristiknya dan menghindari adanya kesalahan diagnosis. Penelitian ini bertujuan mengetahui morfologi dan morfometri sel darah rusa timor di penangkaran.

## METODE PENELITIAN

### Hewan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rusa timor (*R. timorensis*) yang ditangkarkan di Pusat Pengembangan Teknologi Penangkaran Rusa Bogor. Rusa yang digunakan sebanyak 10 ekor berumur dua hingga lima tahun dengan bobot badan berkisar antara 35-50 kg. Rusa dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan jenis kelamin yang terdiri dari lima ekor rusa timor jantan dan lima ekor rusa timor betina. Semua rusa dipastikan sehat secara klinis berdasarkan pemeriksaan oleh dokter hewan berwenang sebelum dilakukan koleksi sampel darah. Penelitian ini telah mendapatkan izin penggunaan hewan dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Prosedur penggunaan hewan dalam penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik hewan dari Komisi Etik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor nomor 021/KEH/SKE/XII/2020.

### Koleksi Sampel Darah

Rusa timor yang berada di *paddock* digiring melalui *gangway* yang terhubung dengan kandang jepit. Rusa timor kemudian diposisikan berada di kandang jepit untuk dilakukan koleksi sampel darah. Sampel darah diambil sebanyak 3 mL melalui vena jugularis dan selanjutnya disimpan ke dalam tabung berisi antikoagulan *tripotassium ethylene diamine tetraacetic acid* ( $K_3$ EDTA). Sampel darah kemudian disimpan dalam *coolbox* dan dibawa ke Laboratorium Patologi Klinik Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor untuk analisis lebih lanjut.

### Pengamatan Morfologi dan Pengukuran Morfometri Sel Darah

Sampel darah dipreparasi dalam sediaan ulas darah dan diwarnai dengan pewarnaan *diff quick* (MDT Indoreagen®). Pengamatan sediaan ulas darah dilakukan untuk pengamatan terhadap morfologi eritrosit dan leukosit. Pengamatan sediaan ulas darah dilakukan menggunakan mikroskop (Olympus CX-23) dengan perbesaran 1000 kali. Parameter morfologi sel darah yang diamati berupa ukuran, bentuk, dan karakteristik dari eritrosit dan leukosit. Pengukuran morfometri eritrosit dan leukosit dilakukan berdasarkan Adinugroho *et al.* (2019) dan Adili *et al.* (2013) dengan menggunakan metode *battlement* pada beberapa lapang pandang. Jumlah sel darah yang dihitung sejumlah 100 eritrosit dan sejumlah 50 leukosit untuk setiap ekor rusa timor yang diamati. Pengukuran morfometri berupa diameter eritrosit dan leukosit menggunakan aplikasi mikroskop digital Dino-Eye.

### Analisis Data

Data yang bersifat kualitatif dianalisis secara deskriptif. Analisis data kuantitatif dilakukan berdasarkan Nigam *et al.* (2020). Data yang bersifat kuantitatif terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitas data. Parameter dengan data terdistribusi normal dianalisis menggunakan *Independent t-test*, sementara parameter dengan data tidak

terdistribusi normal dianalisis menggunakan *Mann-Whitney test* untuk melihat perbedaan parameter antar kelompok jenis kelamin.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

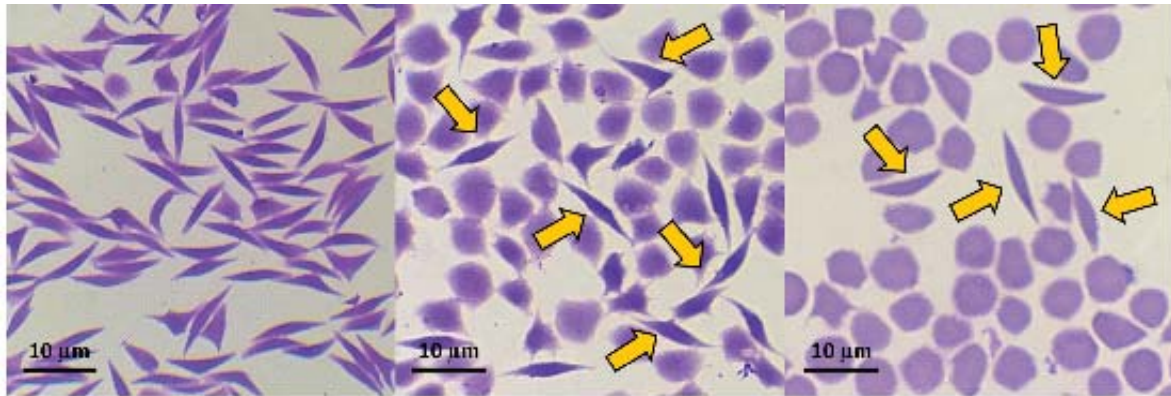
Hasil pengamatan eritrosit menunjukkan adanya poikilositosis berupa eritrosit berbentuk sabit (*sickle cell*) pada sediaan ulas darah yang diamati (Gambar 1). Poikilositosis merupakan kondisi adanya variasi bentuk eritrosit, baik yang bersifat artefak maupun yang memiliki makna klinis. Poikilosit yang ditemukan pada rusa timor pada penelitian ini adalah eritrosit berbentuk sabit. Eritrosit berbentuk sabit (*sickle cell*) yang dijumpai pada rusa timor dalam penelitian ini merupakan kondisi normal dan tidak bersifat patologis (Boes 2010; Jackson 2007). Pengamatan sediaan ulas darah pada hewan dalam keluarga Cervidae umumnya menampilkan gambaran morfologi eritrosit berbentuk mirip sabit dan bentuk tidak beraturan lainnya. Namun, terdapat pengecualian pada beberapa jenis rusa lainnya yaitu rusa kutub (*Rangifer tarandus*) dan moose (*Alces alces*) yang diketahui tidak ditemukan kondisi eritrosit berbentuk sabit pada ulas darahnya (Boes 2010).

Perubahan morfologi eritrosit rusa timor dari bentuk normal (bikonkaf) menjadi bentuk sel sabit disebabkan oleh berbagai faktor.

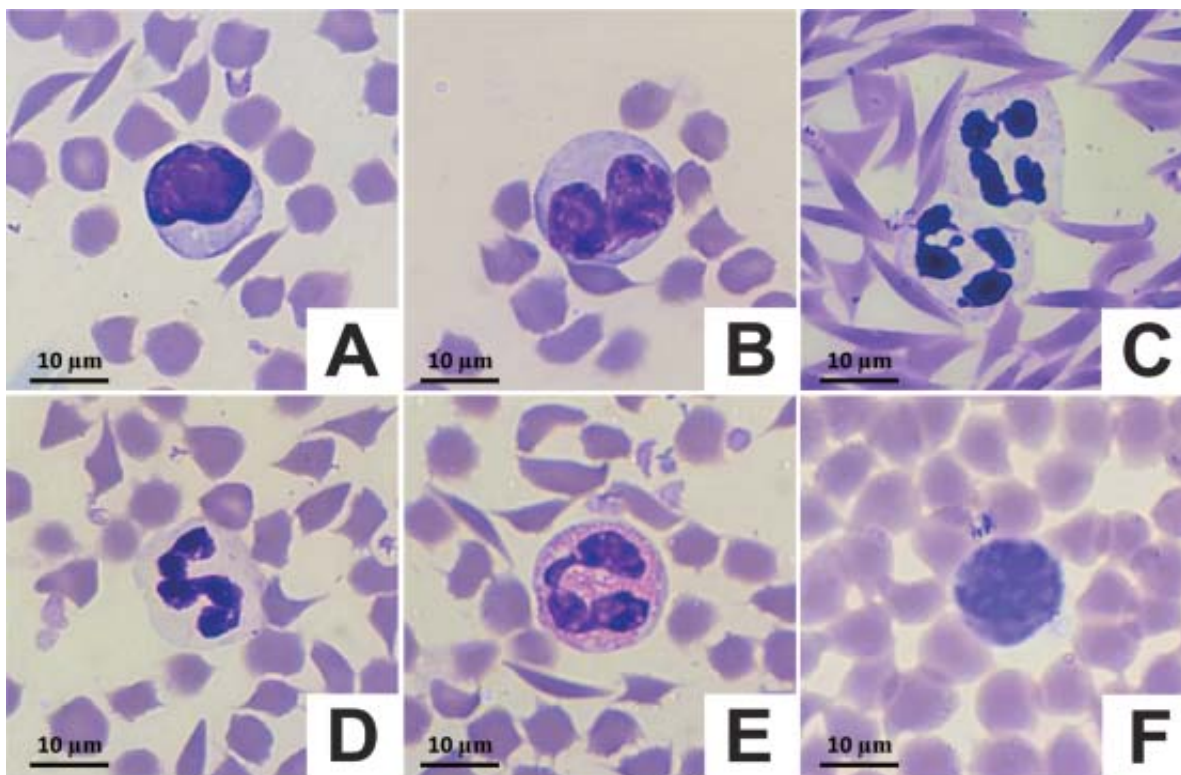
Tabel 1. Diameter masing-masing jenis sel darah rusa timor di penangkaran

Sel Darah	Satuan	Jenis Kelamin		Gabungan
		Jantan	Betina	
Eritrosit	µm	5,65 ± 0,32 <sup>a</sup> (4,9–6,3)	5,58 ± 0,33 <sup>b</sup> (4,8–6,3)	5,62 ± 0,32 (4,8–6,3)
Limfosit	µm	10,26 ± 1,15 <sup>a</sup> (7,6–13,5)	10,26 ± 1,42 <sup>a</sup> (7,0–13,8)	10,26 ± 1,29 (7,0–13,8)
Monosit	µm	16,23 ± 1,34 <sup>a</sup> (14,5–19,4)	15,72 ± 1,30 <sup>a</sup> (14,1–19,1)	16,00 ± 1,33 (14,1–19,4)
Neutrofil	µm	13,11 ± 1,13 <sup>a</sup> (11,0–15,6)	13,39 ± 1,30 <sup>a</sup> (10,9–16,3)	13,23 ± 1,21 (10,9–16,3)
Eosinofil	µm	14,09 ± 1,41 <sup>a</sup> (11,8–16,5)	14,16 ± 1,44 <sup>a</sup> (11,3–17,3)	14,14 ± 1,42 (11,3–17,3)
Basofil	µm	13,35 ± 1,25 <sup>a</sup> (11,8–15,7)	13,46 ± 2,01 <sup>a</sup> (11,6–16,5)	13,38 ± 1,44 (11,6–16,5)

Keterangan: Data diameter ditampilkan dalam rata-rata ± standar deviasi (minimum – maksimum)  
<sup>a,b</sup>Angka pada baris yang sama dengan huruf superskrip yang berbeda menandakan terdapat perbedaan yang signifikan (P<0.05) pada parameter antar jenis kelamin.



Gambar 1. Poikilositosis berupa sel sabit pada eritrosit rusa timor. Sel sabit ditunjukkan dengan anak panah.



Gambar 2. Morfologi jenis leukosit rusa timor. Limfosit (A), Monosit (B), Neutrofil segmen (C), Neutrofil batang (D), Eosinofil (E), dan Basofil (F).

Perubahan morfologi ini dapat terjadi ketika sampel darah mengalami oksigenasi terutama akibat paparan udara saat preparasi sediaan ulas darah. Perubahan morfologi ini juga dapat dipicu akibat sampel darah yang mengalami perubahan pH menjadi lebih basa, serta berada pada suhu ruang maupun suhu 40°C (Boes, 2010; Yusmin, 1998). Fenomena bentuk sabit pada eritrosit rusa timor bersifat *reversible*. Deoksigenisasi sampel darah melalui penambahan campuran gas nitrogen

dan karbondioksida dapat mengembalikan bentuk eritrosit menjadi bentuk bikonkaf normal seperti semula (Boes 2010; Seiffge 1983).

Morfologi bentuk sel sabit pada eritrosit rusa timor juga diketahui memiliki hubungan dengan keberadaan tipe hemoglobin tertentu dalam darah. Penelitian Kitchen *et al.* (1967) pada rusa ekor putih (*Odocoileus virginianus*) menemukan hubungan antara keberadaan tipe hemoglobin tertentu yang dapat memengaruhi munculnya fenomena sel sabit pada rusa. Studi yang

dilakukan pada rusa ekor putih menemukan adanya tujuh tipe hemoglobin yaitu tipe I, II, III, IVa, IVb, V, dan VII. Perubahan bentuk eritrosit rusa menjadi berbentuk sabit hanya terdapat pada eritrosit yang memiliki hemoglobin tipe II, tipe III, atau hemoglobin tipe II bersamaan dengan hemoglobin tipe I, III, dan IVb. Perubahan morfologi eritrosit menjadi bentuk sabit tidak dijumpai pada darah rusa yang mengandung hemoglobin tipe V dan VII.

Hasil pengukuran morfometri eritrosit menunjukkan diameter eritrosit rusa timor jantan secara nyata lebih besar ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan rusa timor betina (Tabel 1). Variasi ukuran eritrosit umumnya dipengaruhi oleh spesies hewan, ras, umur, jenis kelamin, lingkungan, dan ketinggian (Adili *et al.*, 2016; Adili *et al.*, 2013). Diameter eritrosit normal rusa timor pada penelitian ini memiliki rata-rata diameter sebesar  $5,62 \pm 0,32 \mu\text{m}$  dan cenderung lebih besar dibandingkan dengan diameter eritrosit rusa totol (*Axis axis*) di India yaitu sebesar  $5,5 \pm 0,2 \mu\text{m}$  (Peinado *et al.*, 1992). Nilai diameter ini penting sebagai rujukan dan diagnosis penunjang dalam mengevaluasi parameter hematologi yang berhubungan dengan variasi ukuran eritrosit terutama evaluasi kasus mikrositosis, makrositosis, ataupun anisositosis pada rusa.

Perbedaan ukuran eritrosit rusa timor antar jenis kelamin umumnya memiliki hubungan dengan faktor perbedaan ukuran tubuh hewan. Rusa dengan ukuran tubuh lebih besar cenderung memiliki ukuran eritrosit yang lebih besar (Hawkey dan Hart 1985). Beberapa studi melaporkan bahwa rusa timor jantan memiliki karakteristik ukuran tubuh dan bobot badan yang secara nyata lebih besar dibandingkan dengan rusa timor betina (Maha *et al.*, 2021; Adiati dan Brahmantiyo, 2015; Pattiselanno *et al.*, 2008). Diameter eritrosit rusa timor jantan yang secara nyata ( $P < 0,05$ ) lebih besar dibandingkan dengan rusa timor betina dalam penelitian ini diduga disebabkan oleh perbedaan ukuran tubuh rusa timor jantan yang lebih besar dibandingkan dengan rusa timor betina.

Hasil pengamatan masing-masing jenis leukosit rusa timor disajikan pada Gambar 2. Morfologi limfosit rusa timor menampilkan karakteristik berupa inti sel berbentuk bulat besar berwarna ungu dan hampir memenuhi keseluruhan sel dengan sedikit bagian sitoplasma. Morfologi monosit menunjukkan karakteristik berupa sel berukuran besar

dengan inti besar berwarna ungu tua dan sitoplasma yang lebih luas dibandingkan dengan limfosit. Morfologi neutrofil berupa inti berwarna ungu tua dengan lobus berkisar antara tiga hingga lima lobus. Morfologi eosinofil memiliki ciri khas berupa granul berwarna jingga kemerahan dengan inti sel berwarna ungu tua dan lobus inti berkisar antara tiga hingga lima lobus. Basofil rusa timor memiliki gambaran morfologi yang khas berupa granul berwarna biru keunguan pada bagian sitoplasma. Hasil analisis statistika menunjukkan diameter masing-masing jenis leukosit rusa timor pada penelitian ini tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) antar jenis kelamin. Morfologi masing-masing jenis leukosit rusa timor tidak berbeda antar jenis kelamin dan sama seperti morfologi leukosit mamalia pada umumnya (Boes 2010).

## SIMPULAN

Morfologi eritrosit rusa timor pada sediaan ulas darah memperlihatkan adanya poikilositosis berupa sel sabit. Morfometri eritrosit rusa timor jantan lebih besar dibandingkan dengan rusa timor betina. Gambaran morfologi leukosit rusa timor sama dengan leukosit mamalia pada umumnya. Morfologi dan morfometri masing-masing jenis leukosit rusa timor tidak memiliki perbedaan antar jenis kelamin.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan yang telah memberikan izin penelitian di Penangkaran Rusa Hutan Penelitian Dramaga. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua staff Hutan Penelitian Dramaga atas bantuannya selama pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiati U, Brahmantiyo B. 2015. Karakteristik Morfologi Rusa Timor (*Rusa timorensis*) di Balai Penelitian Ternak Ciawi. Dalam: Noor SM, Handiwirawan E, Martindah E, Widiastuti R, Sianturi RSG, Herawati T, Purba M, Anggraeny YN, Batubara A, editor. Seminar Nasional Teknologi

- Peternakan dan Veteriner; 2015 Okt 8–9. Jakarta, Indonesia. Jakarta: IAARD Press. Hlm. 596–600.
- Adili N, Melizi M, Belabbas H. 2016. Species determination using the red blood cells morphometry in domestic animals. *Veterinary World* 9(9): 960–963.
- Adili N, Melizi M, Bennoune O. 2013. The influence of age, sex, and altitude on the morphometry of red blood cells in bovines. *Veterinary World* 6(8): 476–478.
- Adinugroho MO, Suwiti NK, Kendran AAS. 2019. Histomorfometri sel darah putih agranulosit bibit sapi bali di Nusa Penida. *Indonesia Medicus Veterinus* 11(1): 33–38.
- Bismark M, Mukhtar AS, Takandjandji M, Garsetiasih R, Setio P, Sawitri R, Subiandono E, Iskandar S, Kayat. 2011. *Sintesis Hasil-hasil Litbang: Pengembangan Penangkaran Rusa Timor*. Jakarta: Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Boes KM. 2010. Hematology of Cervids. Dalam: Weiss DJ, Wardrop KJ. *Schalm's Veterinary Hematology*. Iowa. Wiley-Blackwell. Hlm. 918–926.
- Hawkey CM, Hart MG. 1985. Normal Haematological values of axis deer (*Axis axis*), pere davis's deer (*Elaphurus davidianus*), and barasingha (*Cervus duvauceli*). *Research in Veterinary Science* 39: 247–248.
- Hedges S, Duckworth JW, Timmins R, Semiadi G, Dryden G. 2015. *Rusa timorensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T41789A22156866. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T41789A22156866.en.
- Jackson ML. 2007. *Veterinary Clinical Pathology: An Introduction*. Iowa: Blackwell Publishing.
- Kitchen H, Putnam FW, Taylor WJ. 1967. Hemoglobin polymorphism in White-tailed deer: Subunit basis. *Blood* 29(6): 867–877.
- Maha IT, Manafe RY, Amalo FA, Selan YN. 2021. Karakteristik Morfologi Rusa timor (*Rusa timorensis*) dengan Pemeliharaan *Ex Situ* di Kota Kupang. *Acta Veterinaria Indonesiana* 9(1): 1–13.
- Nigam P, Talukdar A, Habib B, Pandav B, Malik PK, Kalyanasundaram S. 2020. Hematologic and serum biochemical reference values in chemically immobilized free-ranging sambar (*Rusa unicolor*). *European Journal of Wildlife Research*. 66: 102.
- Pattiselanno F, Tethool AN, Sesaray DY. 2008. Karakteristik Morfologi dan Praktek Pemeliharaan Rusa Timor di Manokwari. *Berkala Ilmiah Biologi* 7(2): 61–67.
- Peinado VI, Viscor G, Palomeque J. 1992. Erythrocyte Osmotic Fragility in Some Artiodactylid Mammals: Relationship with Plasma Osmolality and Red Cell Dimensions. *Comparative Haematology International* 2: 44–50.
- Seiffge D. 1983. Haemorheological Studies of the Sickle Cell Phenomenon in European Red Deer (*Cervus Elaphus*). *Blut* 47: 85–92.
- Semiadi G, Nugraha RTP. 2004. *Panduan Pemeliharaan Rusa Tropis*. Bogor. Puslit Biologi LIPI.
- Yusmin LM. 1998. Morfologi, Kariotip, dan Komponen Darah pada Beberapa Jenis Rusa di Indonesia [*Tesis*]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.