

PROFIL ERITROSIT, RETIKULOSIT DAN MORFOLOGI DARAH TEPI PADA ANJING POLISI DENGAN BERBAGAI DERAJAT SPLENOMEGALI

SHAFIRA RAKHMATILLAH RUYANI



**PEMINATAN ILMU BIOMEDIS HEWAN
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIS HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Profil Eritrosit, Retikulosit dan Morfologi Darah Tepi pada Anjing Polisi dengan Berbagai Derajat Splenomegali” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 3 Agustus 2026

Shafira Rakhmatillah Ruyani
B3501241046



RINGKASAN

SHAFIRA RAKHMATILLAH RUYANI. Profil Eritrosit, Retikulosit dan Morfologi Darah Tepi pada Anjing Polisi dengan Berbagai Derajat Splenomegali. Dibimbing oleh DENI NOVIANA dan LENI MAYLINA.

Anjing Detasemen K-9 Kepolisian Republik Indonesia merupakan anjing pekerja yang secara rutin menjalani aktivitas fisik intensif dalam berbagai kegiatan operasional kepolisian. Tingginya aktivitas fisik menjadikan pemantauan kondisi kesehatan anjing sebagai prioritas utama untuk menjaga performa kerja dan kesejahteraan hewan. Berdasarkan data rekam medis Rumah Sakit Hewan POLRI Kelapa Dua, splenomegali merupakan salah satu temuan yang sering dijumpai pada pemeriksaan ultrasonografi rutin anjing polisi. Limpa memiliki peran sentral dalam filtrasi, destruksi, dan penyimpanan eritrosit, sehingga pembesaran limpa berpotensi memengaruhi profil hematologis secara sistemik. Namun, informasi mengenai hubungan antara derajat splenomegali dengan perubahan profil eritrosit, retikulosit, dan morfologi darah tepi pada populasi anjing polisi masih sangat terbatas. Penelitian ini dilakukan dengan hipotesis bahwa anjing polisi yang mengalami splenomegali akan menunjukkan perubahan profil eritrosit, retikulosit, maupun morfologi darah tepi dibandingkan anjing dengan limpa normal.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Komite Etik Hewan Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis IPB University dengan nomor 055/KEH/SKE/VI/2026 dan dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2026 di Rumah Sakit Hewan POLRI Kelapa Dua, Kota Depok, Jawa Barat. Sebanyak 21 ekor anjing polisi ras *Belgian Malinois* dan *German Shepherd* yang aktif bertugas dengan usia 1–9 tahun dan berat badan 20–40 kg digunakan sebagai hewan penelitian. Anjing dinyatakan sehat secara klinis dan dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan hasil pemeriksaan ultrasonografi menggunakan *USG VINNO D100 Vet*, yaitu kelompok limpa normal ($n=7$), *mild splenomegaly* ($n=7$), dan *moderate splenomegaly* ($n=7$). Profil eritrosit yang meliputi *red blood cell count* (RBC), *hemoglobin concentration* (HGB), *hematocrit* (HCT), *mean corpuscular volume* (MCV), *mean corpuscular hemoglobin* (MCH), *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC), *red cell distribution width coefficient of variation* (RDW-CV), dan *red cell distribution width standard deviation* (RDW-SD) diperiksa menggunakan *Mindray BC-60R Vet Automatic Hematology Analyzer*. Profil retikulosit yang meliputi jumlah retikulosit absolut (RET#), persentase retikulosit (RET%), *immature reticulocyte fraction* (IRF), *low fluorescence ratio* (LFR), *medium fluorescence ratio* (MFR), dan *high fluorescence ratio* (HFR), *reticulocyte hemoglobin equivalent* (RHE), dan *reticulocyte production index* (RPI) diperiksa menggunakan alat yang sama. Pemeriksaan morfologi darah tepi dilakukan dengan pewarnaan Giemsa 10% dan diamati pada perbesaran 1000 $\times$ untuk mengevaluasi keberadaan hemoparasit serta morfologi eritrosit abnormal. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dengan nilai signifikansi $p < 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh parameter profil eritrosit dan retikulosit berada dalam rentang nilai referensi normal dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok ($p > 0,05$). Parameter eritrosit meliputi RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW-CV, dan RDW-SD berada dalam batas normal pada seluruh kelompok, mengindikasikan tidak adanya gangguan

@Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

IPB University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

kuantitas maupun morfologi eritrosit yang bermakna secara klinis. Eritrosit pada seluruh kelompok dikategorikan sebagai normositik normokromik tanpa indikasi anemia. Parameter retikulosit termasuk RET#, RET%, IRF, LFR, MFR, HFR, RHE, dan RPI tidak menunjukkan peningkatan aktivitas eritropoiesis maupun respons regeneratif eritrosit yang bermakna antar kelompok. Dominasi LFR yang mencerminkan retikulosit matur mengindikasikan distribusi maturasi retikulosit yang normal pada seluruh kelompok. Nilai RHE yang stabil menunjukkan ketersediaan zat besi untuk eritropoiesis tetap adekuat, sedangkan nilai RPI yang tidak meningkat mengindikasikan tidak adanya respons eritropoiesis kompensatorik akibat splenomegali. Pemeriksaan morfologi darah tepi menemukan adanya *Mycoplasma sp.*, *acanthocyte*, *schistocyte*, dan *Howell-Jolly bodies* pada seluruh kelompok dengan frekuensi yang sangat rendah ($< 1\%$ per 1.000 eritrosit). Persentase *acanthocyte* dan *schistocyte* menunjukkan kecenderungan meningkat seiring derajat splenomegali, yang diduga berkaitan dengan perubahan hemodinamika dan arsitektur limpa, namun frekuensinya belum mencapai tingkat relevansi diagnostik yang bermakna. Frekuensi *Howell-Jolly bodies* yang seragam pada seluruh kelompok mengindikasikan fungsi *pitting* limpa masih dipertahankan meskipun terjadi pembesaran organ.

Splenomegali yang teridentifikasi secara ultrasonografi pada anjing polisi tidak berkaitan dengan perubahan hematologis yang signifikan pada profil eritrosit, retikulosit, maupun morfologi darah tepi. Kondisi ini diduga merupakan adaptasi fisiologis limpa sebagai organ reservoir eritrosit terhadap peningkatan kebutuhan oksigen selama aktivitas kerja dan latihan intensif yang rutin dijalani anjing polisi, sehingga pembesaran limpa yang ditemukan bersifat subklinis dan belum berkembang menjadi gangguan hematologis sistemik.

Kata kunci : anjing polisi, morfologi darah tepi, profil eritrosit, profil retikulosit, splenomegali, ultrasonografi.



SUMMARY

SHAFIRA RAKHMATILLAH RUYANI. Erythrocyte, Reticulocyte and Peripheral Blood Smear Morphology Profile in Police Dogs With Various Degrees of Splenomegaly. Supervised by DENI NOVIANA and LENI MAYLINA.

Police dogs of the Indonesian National Police K-9 Detachment are working dogs that routinely undergo intensive physical activity across various operational assignments. Their high activity levels make health monitoring a top priority to maintain working performance and animal welfare. Based on medical records from the POLRI Veterinary Hospital, Kelapa Dua, splenomegaly is frequently identified during routine ultrasonographic examinations. The spleen plays a central role in erythrocyte filtration, destruction, and storage, and splenic enlargement may therefore affect systemic hematological parameters. However, information regarding the relationship between splenomegaly severity and changes in erythrocyte profile, reticulocyte profile, and peripheral blood smear morphology in police dogs remains very limited. This study was conducted under the hypothesis that police dogs with splenomegaly would exhibit changes in erythrocyte and reticulocyte profiles and peripheral blood smear morphology compared to dogs with normal spleens.

This study was approved by the Animal Ethics Committee of the School of Veterinary Medicine and Biomedical Sciences, IPB University (No. 055/KEH/SKE/VI/2026) and was conducted from January to May 2026 at the POLRI Veterinary Hospital, Kelapa Dua, Depok, West Java. A total of 21 clinically healthy active police dogs of Belgian Malinois and German Shepherd breeds, aged 1–9 years and weighing 20–40 kg, were enrolled. Dogs were divided into three groups based on ultrasonographic findings using VINNO D100 Vet: normal spleen (n=7), mild splenomegaly (n=7), and moderate splenomegaly (n=7). Erythrocyte profile parameters (RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW-CV, and RDW-SD) and reticulocyte parameters (RET#, RET%, IRF, LFR, MFR, HFR, RHE, and RPI) were analyzed using the Mindray BC-60R Vet Automatic Hematology Analyzer. Peripheral blood smears were stained with 10% Giemsa and examined at 1000× magnification to evaluate hemoparasites and erythrocyte morphological abnormalities. Data were analyzed using the Kruskal-Wallis test with significance set at $p < 0.05$.

No significant differences were found in any erythrocyte or reticulocyte parameters among the three splenic groups ($p > 0.05$), with all values remaining within normal reference ranges. Erythrocytes were classified as normocytic normochromic with no evidence of anemia across all groups. Reticulocyte parameters showed no evidence of increased erythropoietic activity or regenerative response, with LFR dominance indicating normal reticulocyte maturation distribution. Stable RHE values confirmed adequate iron availability, while RPI values below the regenerative threshold were consistent with the non-anemic status of all animals. Peripheral blood smear examination revealed the presence of Mycoplasma sp., acanthocytes, schistocytes, and Howell-Jolly bodies at very low frequencies ($< 1\%$ per 1,000 erythrocytes) across all groups. Acanthocyte and schistocyte percentages showed a tendency to increase with splenomegaly severity, possibly reflecting altered splenic hemodynamics, though frequencies remained



below diagnostically relevant thresholds. Uniform Howell-Jolly body frequencies across groups indicated preserved splenic pitting function despite organ enlargement.

Ultrasonographically identified splenomegaly in police dogs was not associated with significant hematological changes in erythrocyte profiles, reticulocyte profiles, or peripheral blood smear morphology. The splenic enlargement observed is likely a physiological adaptation of the spleen as an erythrocyte reservoir in response to increased oxygen demands during routine intensive work and exercise activities, representing subclinical splenomegaly without systemic hematological consequences.

Keywords: *erythrocyte profile, peripheral blood smear morphology, police dogs, reticulocyte profile, splenomegaly, ultrasonography.*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PROFIL ERITROSIT, RETIKULOSIT DAN MORFOLOGI DARAH TEPI PADA ANJING POLISI DENGAN BERBAGAI DERAJAT SPLENOMEGALI

SHAFIRA RAKHMATILLAH RUYANI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Magister Ilmu Biomedis Hewan

**PEMINATAN ILMU BIOMEDIS HEWAN
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIS HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. drh. Anita Esfandiari, M.Si



Judul Tesis : Profil Eritrosit, Retikulosit dan Morfologi Darah Tepi pada
Anjing Polisi dengan Berbagai Derajat Splenomegali
Nama : Shafira Rakhmatillah Ruyani
NIM : B3501241046

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. drh. Deni Noviana, Ph.D, DAiCVIM

Pembimbing 2:
drh. Leni Maylina, M.Si., Ph.D.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi :
Prof. Drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, MS,
Ph.D, APVet, DACCM
NIP. 196002281986011001

Dekan Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis :
Prof. drh. Amrozi, Ph.D
NIP. 197007211995121001

Tanggal Ujian: 3 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2026 sampai bulan Mei 2026 ini ialah evaluasi hematologis pada splenomegali anjing polisi menggunakan pendekatan ultrasonografi dan pemeriksaan laboratorium dengan judul "Profil Eritrosit, Retikulosit dan Morfologi Darah Tepi pada Anjing Polisi dengan Berbagai Derajat Splenomegali".

Terima kasih Penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. drh. Deni Noviana, Ph.D, DAiCVIM dan drh. Leni Maylina, M.Si., Ph.D yang telah membimbing dan banyak memberi saran selama proses penelitian dan penyusunan tesis ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada penguji luar komisi pembimbing Dr. drh. Anita Esfandiari, M.Si atas kritik dan masukan yang membangun.

Ucapan terima kasih Penulis sampaikan kepada Direktorat Kepolisian Satwa (Ditpolsatwa) Korsabhara Baharkam POLRI dan Rumah Sakit Hewan Pendidikan SKHB IPB University atas izin, bantuan, dan fasilitas yang diberikan selama penelitian berlangsung, serta terima kasih kepada PT. Elo Karsa Utama yang atas bantuan alat dan bahan selama penelitian berlangsung. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh dokter hewan, paramedis veteriner, staf teknis dan staf laboratorium di kedua instansi tersebut yang telah membantu dan mendukung selama proses pengumpulan data dan pelaksanaan penelitian. Terima kasih kepada Dr. drh. Nindya Dwi Utami yang telah membantu dalam proses pengambilan data ultrasonografi pada penelitian ini. Terima kasih juga kepada seluruh dosen, staf akademik, dan rekan-rekan di program studi Ilmu Biomedis Hewan yang telah memberikan bantuan, motivasi, dan semangat selama proses penyusunan karya ini.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua orang tua tercinta Ayah Aceng Ruyani dan Ibu Lilis Fauziah, serta saudara penulis Shyfa F Ruyani dan Shafik A Ruyani atas doa, kasih sayang dan dukungan yang tiada henti selama Penulis menempuh pendidikan dan menyelesaikan tesis ini. Terima kasih Penulis sampaikan kepada para sahabat yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan doa, kasih sayang, serta semangat Penulis untuk menyelesaikan program pasca sarjana ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki keterbatasan. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan serta berkontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang patologi klinik veteriner.

Bogor, 3 Agustus 2026

Shafira Rakhmatillah Ruyani



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	3
1.5. Hipotesis	3
1.6. Kerangka Pemikiran	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Anjing Polisi	5
2.2. Splenomegali pada Anjing	5
2.3. Ultrasonografi Limpa	7
2.4. Profil Eritrosit dan Kaitannya dengan Splenomegali	8
2.5. Profil Retikulosit dan Kaitannya dengan Splenomegali	9
2.6. Morfologi Darah Tepi dan Kaitannya dengan Splenomegali	11
III METODE PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Hewan Penelitian	13
3.4. Prosedur Kerja	14
3.4.1. Prosedur Ultrasonografi Limpa	14
3.4.2. Prosedur Pengambilan Darah	14
3.4.3. Prosedur Pemeriksaan Profil Eritrosit	15
3.4.4. Prosedur Pemeriksaan Profil Retikulosit	15
3.4.5. Prosedur Pemeriksaan Morfologi Darah Tepi	15
3.5. Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Pencitraan Ultrasonografi Limpa Anjing Polisi	17
4.2. Profil Eritrosit Anjing Polisi	20
4.3. Profil Retikulosit Anjing Polisi	22
4.4. Morfologi Darah Tepi Anjing Polisi	24
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1. Simpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	35



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Profil anjing polisi yang termasuk kriteria inklusi	17
2	Hasil temuan kuantitatif pencitraan ultrasonografi limpa pada anjing polisi	18
3	Frekuensi dan prevalensi temuan pencitraan ultrasonografi pada anjing polisi	18
4	Nilai profil eritrosit pada anjing polisi	20
5	Nilai profil retikulosit pada anjing polisi	23
6	Persentase temuan hasil morfologi darah tepi anjing polisi	26

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran penelitian	3
2	Anatomi limpa pada anjing	6
3	Posisi limpa dan organ sekitarnya pada anjing	7
4	Gambaran USG limpa anjing normal	8
5	Ultrasonografi kepala limpa pada anjing polisi	19
6	Temuan hasil morfologi darah tepi pada anjing polisi	25