

Perbandingan Hasil Analisis Parameter Darah Lengkap Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Menggunakan *Hematology Analyzer* Micros® 60 OT dan Rayto® 7600 Seri Veteriner

*Comparison of Complete Blood Count Parameters in White Rats (*Rattus norvegicus*) Using Micros® 60 OT and Rayto® 7600 Veterinary Hematology Analyzers*

Widiastuti Widiastuti*, Syahrul Chilmi, Budi Wicaksono

Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

*E-mail: widiastuti.fk@ub.ac.id

ABSTRAK

Pemeriksaan darah lengkap alat analisis hematologi otomatis banyak digunakan di laboratorium medis dan kriteria peninjauan menjaga keseimbangan antara kualitas dan efisiensi dalam sistem analisis hematologi. Peningkatan dalam teknologi analisis hematologi telah memungkinkan hasil yang cepat dan sangat akurat bagi para dokter dan peneliti. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan parameter darah lengkap *Rattus norvegicus* menggunakan *hematology analyzer* Micros® 60 OT dibandingkan dengan *hematology analyzer* Rayto® 7600 seri veteriner di Laboratorium Patologi Klinik FKUB, analisis hematologi otomatis menggunakan metode yang sama dengan *hematology analyzer* Micros® 60 OT dengan *hematology analyzer* Rayto® 7600 seri veteriner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan hasil ukuran pada *white blood cells* (WBC), *red blood cells* (RBC), hemoglobin (Hb), dan trombosit tikus Wistar menggunakan kedua alat tersebut. *Red blood cells* manusia berdiameter sekitar 7,5-8,7 μm , sedangkan pada tikus berdiameter 6-7 μm . Trombosit manusia memiliki diameter 2-3 μm dan trombosit tikus memiliki diameter 1-2 μm . Ukuran sel darah manusia dengan tikus tidak berbeda jauh sehingga hasil tidak menunjukkan perbedaan nilai yang signifikan pada penggunaan kedua alat *hematology analyzer* tersebut. Namun secara penggunaan, *hematology analyzer* harus dikalibrasi sesuai dengan spesies yang akan diuji untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Preparasi sampel serta reagen yang digunakan juga dapat dioptimalkan agar sampel darah hewan (tikus) dapat terbaca lebih baik dan konsisten pada alat uji untuk sampel manusia.

Kata Kunci: Darah lengkap, *hematology analyzer*, hewan, manusia, parameter hematologi

ABSTRACT

*The complete blood test of automated hematology analysis equipment is widely used in medical laboratories, and the review criteria maintain a balance between quality and efficiency in hematology analysis systems. Improvements in hematological analysis technology have enabled fast and highly accurate results for doctors and researchers. This study aims to compare the complete blood parameters of *Rattus norvegicus* obtained from the Micros® 60 OT and Rayto® 7600 veterinary series hematology analyzers. Compared to other species, most of the anticoagulant effects are observed in dog specimens. In the FKUB Clinical Pathology laboratory, automated hematology analysis uses the same method as the Micros® 60 OT hematology analyzer with the veterinary series Rayto® 7600 hematology analyzer. The results showed that there was no significant difference in the size results of white blood cells (WBC), red blood cells (RBC), hemoglobin (Hb), and platelets of Wistar mice using the two tools. Human RBCs are about 7.5-8.7 μm in diameter, while rat RBCs are 6-7 μm in diameter. Human platelets have a diameter of 2-3 μm and mouse platelets have a diameter of 1-2 μm . Human and rat blood cells are similar in size, which may explain why no significant differences were observed between the two hematology analyzers. However, in terms of use, hematology analyzers must be calibrated according to the species to be tested to obtain more accurate results. The sample preparation and reagents used can also be optimized so that animal blood samples (rats) can be read better and consistently on test kits for human samples.*

Keywords: Complete blood, *hematology analyzer*, animal, human, *hematology parameters*

Submitted: November 17th 2024 | Revised: June 24th 2025 | Accepted: December 26th 2025 | Published: December 31st 2025

Pendahuluan

Manuskrip tes laboratorium dilakukan untuk berbagai alasan. Tes skrining, seperti hitung darah lengkap atau dikenal *Complete Blood Count* (CBC), dapat dilakukan pada hewan yang secara klinis normal saat diperoleh untuk menghindari komitmen finansial dan/atau emosional terhadap hewan yang sakit, untuk memeriksa pasien geriatri terhadap penyakit subklinis, atau untuk mengidentifikasi suatu kondisi yang dapat membuat hewan berisiko mengalami anestesi atau pembedahan [1], [2]. Tes skrining sering dilakukan saat hewan sakit pertama kali diperiksa, terutama jika terdapat tanda-tanda penyakit sistemik dan diagnosis spesifik tidak dapat ditegakkan dari anamnesis dan pemeriksaan fisik. Tes juga dilakukan untuk mengkonfirmasi diagnosis dugaan. Tes dapat diulang atau tes yang berbeda dapat dilakukan untuk mengkonfirmasi hasil tes yang sebelumnya dilaporkan tidak normal. Tes dapat dilakukan untuk membantu menentukan tingkat keparahan suatu penyakit, untuk membantu merumuskan prognosis, dan untuk memantau respons terhadap terapi atau perkembangan penyakit [1], [2].

Keputusan untuk meminta pemeriksaan hematologi pada hewan sebagian besar didasarkan pada biaya pemeriksaan dibandingkan dengan potensi manfaat hasil pemeriksaan bagi hewan. *Complete Blood Count* dilakukan secara rutin untuk membangun basis data untuk evaluasi pasien, sementara tes hematologi lainnya dapat dilakukan dalam upaya untuk mengevaluasi masalah tertentu. Contoh tes hematologi yang lebih spesifik yang berfokus pada masalah yang diidentifikasi selama evaluasi diagnostik hewan meliputi tes koagulasi, seperti waktu protrombin; biopsi sumsum tulang dan interpretasi; dan tes imunologi, seperti tes Coombs langsung. Meskipun tes tunggal dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tertentu (misalnya, uji fosfofruktokinase eritrosit), beberapa tes sering digunakan untuk memberikan jawaban yang lebih komprehensif untuk masalah yang lebih luas (misalnya, panel hemostasis biasanya diminta untuk mengevaluasi hewan yang mengalami perdarahan) [3], [4].

Berbagai faktor harus mempengaruhi keputusan apakah pengujian akan dilakukan di laboratorium internal atau dikirim ke laboratorium eksternal. Perhatian utama adalah apakah personil, peralatan, dan persediaan yang diperlukan tersedia untuk melakukan pengujian secara akurat. Pertimbangannya meliputi pengetahuan personil tentang perbedaan spesies dan kemauan untuk melakukan tes kontrol kualitas untuk memverifikasi bahwa prosedurnya bekerja dengan baik. Biaya per pengujian (waktu teknisi, biaya reagen, biaya peralatan) harus dibandingkan untuk menentukan opsi mana yang lebih ekonomis. Stabilitas pengujian dapat menentukan apakah pengujian akan dilakukan secara internal. Waktu yang diperlukan untuk mendapatkan hasil mungkin penting, terutama dengan pasien yang sakit kritis. Jam operasi laboratorium penting untuk hasil tes yang diperlukan pada malam hari atau pada akhir pekan. Laboratorium komersial umumnya memiliki kontrol kualitas yang lebih baik daripada laboratorium di dalam praktik swasta [4].

Penganalisis hematologi berbasis laser *Point-of-Care Analyzer* (POCA) yang ada di pasar veteriner mampu melakukan penghitungan diferensial *white blood cell* (WBC) 5 bagian (*Diffcount*) dan menampilkan hasilnya secara numerik dan grafis sebagai sitogram khusus penganalisis. *Diffcount*, sebagai bagian dari CBC memberi informasi yang berguna

dan relevan tentang kondisi kesehatan pasien/hewan dan dapat menunjukkan perlunya tindakan diagnostik atau terapeutik lebih lanjut jika ada bukti penyakit inflamasi, infeksi, yang dimediasi oleh kekebalan tubuh, neoplastik, atau endokrin [5], [6].

Pada prinsipnya, penggunaan *hematology analyzer* pada manusia dapat memeriksa parameter pada hewan dikarenakan kesamaan metode dan karakteristik pada sel darah hewan. *Micros*[®] 60 OT merupakan hematologi analyzer yang digunakan untuk pemeriksaan CBC dasar dan memiliki kecepatan analisis sekitar 60 sampel per jam, sedangkan *Rayto*[®] RT-7600 Vet mampu melakukan analisis lebih banyak disertai tiga histogram, dengan kemampuan diferensiasi leukosit yang lebih lengkap. Selain itu, alat ini dapat digunakan untuk multi-spesies pada hewan. Adapun salah satu hewan yang sering kali digunakan sebagai obyek penelitian adalah *Rattus norvegicus*. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membandingkan parameter darah lengkap *Rattus norvegicus* menggunakan *hematology analyzer Micros*[®] 60 OT dibandingkan dengan *hematology analyzer Rayto*[®] 7600 seri veteriner.

Penelitian ini mengevaluasi tentang ada/tidaknya perbedaan hasil pengukuran dari kedua alat tersebut. Tujuan tersebut sejalan dengan Rencana Induk Penelitian (RIP) kesehatan, gizi, obat, dan jamu karena luaran yang ditargetkan berupa temuan ada/tidaknya perbedaan hasil pembacaan hematologi darah tikus menggunakan alat ukur untuk manusia dan alat ukur untuk hewan. Dengan demikian hasil yang didapatkan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengujian hematologi dan kalibrasi alat untuk analisis sampel.

Bahan dan Metode

Bahan

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus jantan jenis *Rattus norvegicus*. Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%. Alat yang digunakan adalah *Automatic Analyzer Hematology Micros*[®] 60 OT, *Automatic Analyzer Hematology Rayto*[®] 7600 seri Veteriner, vacutainer EDTA, spuit terumo 5 cc, dan mikropipet 200 µl.

Metode

1. Variabel Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian eksperimental laboratoris. Adapun variasi dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah alat ukur *hematology analyzer*.
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah sel darah putih (*white blood cell*/WBC), sel darah merah (*red blood cell*/RBC), hemoglobin (Hb), dan trombosit.
3. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah perawatan tikus Wistar.

2. Persiapan Hewan Model

Tikus jantan jenis *Rattus norvegicus* sebanyak 30 ekor, berusia 8 minggu dengan berat 200 g. Tikus tidak diperlakukan khusus dan dianggap sebagai hewan coba dengan nilai hematologi normal atau sehat.

3. Pengukuran Hematologi Darah Tikus

Analisis hematologi dilakukan menggunakan dua alat yang hasilnya akan dibandingkan. Alat yang digunakan

untuk menganalisa hamatologi adalah *Automatic Analyser Hematology Rayto® 7600* seri Veteriner yang berada di laboratorium terpadu Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya dan *Automatic Analyser Hematology Micros® 60 OT* yang berada di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Dianalisis di waktu dan hari yang sama serta tempat yang berbeda. Hasil yang didapatkan didapatkan 18 jenis parameter pengujian hematologi.

4. Analisis Statistika

Hasil pengukuran yang diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov*

Test, pada sampel yang tidak normal, uji lanjut dilakukan dengan uji *U Mann-Whitney*, sedangkan data yang normal ($p > 0,05$) dilanjutkan dengan Uji-t tidak berpasangan (*unpaired t-test*).

Hasil

Karakteristik Data Peneliti

Hasil penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari hasil uji hematologi darah menggunakan *hematology analyzer Micros®* dan *hematology analyzer Rayto® 7600*. Sebaran data hasil penelitian dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil pengukuran hematologi darah

Sampel	WBC ($10^3/\mu\text{L}$)		RBC ($10^6/\mu\text{L}$)		Hb (g/dL)		Trombosit ($10^3/\mu\text{L}$)	
	Micros® 60 Ot	Rayto® 7600	Micros® 60 Ot	Rayto® 7600	Micros® 60 Ot	Rayto® 7600	Micros® 60 Ot	Rayto® 7600
T1	10,4	10,6	5,8	5,84	13,4	13,5	730	725
T2	8,75	8,76	5,7	5,79	12,8	12,7	740	745
T3	8	8,1	5,61	5,64	13	13,2	690	693
T4	9,2	9,16	5,2	5,29	12,6	12,8	700	705
T5	8,2	8,24	5,1	5,16	12,1	12	700	719
T6	7,8	7,79	5,5	5,46	12,5	12,7	714	714
T7	5,4	5,35	5	4,96	11	11,4	930	939
T8	5,65	5,67	4,9	4,97	11,1	11,5	982	982
T9	6,1	6,03	5,35	5,48	11,2	11,8	1001	1006
T10	5,8	5,81	5,2	5,23	11,2	11,4	963	964
T11	7,7	7,66	5,1	5,2	11,2	11,7	780	780
T12	8	8,09	5,6	5,58	12,2	12,8	755	754
T13	7,7	7,65	5,51	5,69	12,4	12,8	740	746
T14	7,35	7,36	5,52	5,59	12,8	12,7	735	732
T15	7,8	7,78	5	5,21	11,8	12	756	776
T16	7,4	7,48	5,3	5,29	12,2	12	720	721
T17	5,5	5,47	5,1	5,13	11,6	11,5	1000	1009
T18	5,8	5,97	5,5	5,49	12	12,2	110	1009
T19	5,1	5,04	5,2	5,23	11,5	11,4	970	974
T20	5,9	5,87	5,2	5,29	11,3	11,6	980	995
T21	5	4,48	5,45	5,49	10,4	10,5	1010	1011
T22	7,65	7,62	6,5	6,51	13	13,1	950	950
T23	7,64	7,64	5,8	5,9	11,2	11	929	929
T24	4,3	4,27	5,85	5,89	12,8	12,4	660	660
T25	4,9	4,97	5,6	5,69	12,4	12,1	764	764
T26	8,1	8,18	6,5	6,55	13	13,1	932	937
T27	8,42	8,44	5,5	5,5	10,5	10,7	988	982
T28	6,75	6,77	6,6	6,68	13,3	13,2	820	817
T29	6,3	6,29	5,92	5,99	11,9	11,8	840	845
T30	10,2	10,16	6,1	6,11	13,4	13,5	862	867

Uji Statistika

Uji normalitas dilakukan pada hasil pengukuran WBC, RBC, Hb, dan trombosit dan menghasilkan nilai seperti pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Uji normalitas
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		WBC	RBC	HB	Trombosit
<i>N</i>		60	60	60	60
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	7,0918	5,5673	12,1150	831,68
	<i>Std. Deviation</i>	1,57220	,44416	,83500	152,056
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	,132	,112	,108	,156
	<i>Positive</i>	,103	,112	,069	,119
	<i>Negative</i>	-,132	-,082	-,108	-,156
<i>Test Statistic</i>		,132	,112	,108	,156
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		,011 ^c	,060 ^c	,078 ^c	,001 ^c

Hasil uji normalitas *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan bahwa data WBC dan trombosit adalah tidak normal ($p < 0,05$) sehingga analisis data menggunakan uji *U Mann-Whitney*, sedangkan data RBC dan Hb memiliki data yang normal ($p > 0,05$) sehingga analisis data menggunakan uji-t tidak berpasangan (*unpaired t-test*).

Tabel 3. Hasil uji statistik

Parameter	Jenis Hematology Analyzer		P Value
	Micros [®] 60 OT	Rayto [®] 7600 Seri Veteriner	
WBC	7,09±1,56	7,09±1,61	0,982
RBC	5,54±0,45	5,59±0,45	0,642
Hb	12,06±0,86	12,17±0,82	0,614
Trombosit	815,03±177,82	848,33±121,85	0,535

Berdasarkan **Tabel 3** menunjukkan bahwa hasil pengukuran pada parameter WBC, RBC, Hb, dan trombosit menggunakan *hematology analyzer* Micros[®] 60 OT dan Rayto[®] 7600 seri veteriner adalah tidak signifikan ($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa *hematology analyzer* Micros[®] 60 OT dapat digunakan untuk menganalisis profil darah/hematologi menggunakan sampel darah tikus.

Pembahasan

Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada penggunaan *hematology analyzer* yang berbeda dengan parameter ukur berupa jumlah sel darah, sel darah putih, hemoglobin, dan trombosit. Pengukuran sel darah merah menggunakan *hematology analyzer* dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk perbedaan biologis antara spesies, kalibrasi alat, dan parameter pengukuran yang digunakan. Ukuran sel darah merah manusia rata-rata sekitar 7,5-8,7 μm dalam diameter dengan ketebalan sekitar 1,7-2,2 μm [7], [8], sedangkan sel darah merah tikus lebih kecil, dengan diameter rata-rata sekitar 6-7 μm [9], [10]. Sel darah merah manusia berbentuk bikonkaf (dua sisi cekung), sedangkan sel darah merah tikus juga berbentuk bikonkaf, namun dengan sedikit variasi dalam ketebalan dan fleksibilitas dibandingkan dengan sel darah merah manusia [11]. Rentang ukuran yang tidak

berbeda signifikan ini dimungkinkan menjadi faktor tidak adanya perbedaan hasil pembacaan antara menggunakan *hematology analyzer* Micros[®] 60 OT dengan *hematology analyzer* Rayto[®] 7600 versi veteriner.

Pada analisis data sel darah putih/WBC darah tikus menggunakan *hematology analyzer* Micros[®] 60 OT dan Rayto[®] 7600 seri veteriner menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Hal ini dikarenakan ukuran WBC pada manusia dan tikus juga tidak berbeda jauh. Pada manusia, neutrofil memiliki diameter sekitar 9-15 μm , limfosit berdiameter 6-15 μm , monosit berdiameter 15-25 μm , eosinofil berdiameter 12-17 μm , dan basofil berdiameter 10-14 μm . Sedangkan pada tikus, neutrofil memiliki diameter sekitar 10-12 μm , limfosit berdiameter 6-10 μm , monosit berdiameter 12-15 μm , eosinofil berdiameter 12-15 μm , dan basofil berdiameter 12-14 μm [12], [13]. *White blood cells* pada manusia memiliki kecenderungan ukuran yang lebih besar dibandingkan pada tikus namun perbedaan ini tidak signifikan dan beberapa komponen WBC tikus masih dalam rentan ukuran dari WBC manusia.

Pada pengukuran trombosit tikus menggunakan *hematology analyzer* Micros[®] 60 OT dengan Rayto[®] 7600 menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan. Trombosit manusia memiliki diameter sekitar 2-3 μm sedangkan trombosit tikus lebih kecil dengan diameter rata-rata sekitar 1-2 μm [14]. Jumlah trombosit normal pada manusia berkisar antara 150.000 hingga 450.000 trombosit per μL darah [15]. Tikus cenderung memiliki jumlah trombosit yang lebih tinggi dibandingkan manusia, biasanya berkisar antara 600.000 hingga 1.500.000 trombosit per μL darah [16]. Trombosit manusia dan tikus memiliki fungsi dasar yang sama dalam hal pembekuan darah dan hemostasis. Trombosit tikus lebih kecil dan lebih banyak dibandingkan dengan trombosit manusia, dan mungkin memiliki beberapa perbedaan dalam cara mereka merespons cedera atau aktivasi koagulasi [17]. Meski terdapat perbedaan pada ukuran, namun ukuran trombosit tikus dan manusia tidak berbeda jauh sehingga hal ini dapat menyebabkan tidak adanya perbedaan hasil pengukuran menggunakan *hematology analyzer* Micros[®] 60 OT dan Rayto[®] 7600.

Namun *hematology analyzer* harus dikalibrasi sesuai dengan spesies yang akan diuji. *Analyzer* yang digunakan untuk manusia biasanya dikalibrasi berdasarkan parameter manusia, dan mungkin tidak akurat jika digunakan langsung untuk hewan tanpa kalibrasi ulang sesuai dengan spesies yang akan diujikan. Reagen dan preparasi juga berpengaruh terhadap hasil pembacaan. Proses preparasi sampel yang sesuai untuk manusia, seperti pengenceran atau penggunaan antikoagulan tertentu, mungkin perlu disesuaikan untuk mendapatkan hasil yang akurat pada tikus. Reagen yang dioptimalkan untuk darah hewan akan memberikan hasil yang lebih baik dan lebih konsisten.

Kesimpulan

Sebagai kesimpulan, alat hematologi yang dikalibrasi khusus untuk hewan, atau yang memiliki fleksibilitas untuk penyesuaian spesifik spesies, akan memberikan hasil yang lebih akurat. Penggunaan alat yang sesuai dengan sampel yang akan diuji penting untuk dilakukan atau melakukan kalibrasi ulang jika diperlukan saat melakukan analisis hematologi pada spesies yang berbeda seperti tikus yang diukur menggunakan alat uji hematologi manusia.

Referensi

- [1] Wong V, Hoff B, Tox D. Review of the book Veterinary hematology: A diagnostic guide and color atlas by J. W. Harvey. The Canadian Veterinary Journal. 2013;54(6):609. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3659461/>
- [2] Szlosek D, Coyne M, Riggot J, Knight K, McCrann DJ, Kincaid D. Development and validation of a machine learning algorithm for clinical wellness visit classification in cats and dogs. arXiv. 2014;11. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.10314>
- [3] Beheshtipour J. Appropriate approach to technology in animal hematology. Toxicology Reports. 2019;6:118–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2018.12.008>
- [4] Bauer N, Nakagawa J, Dunker C, Failing K, Moritz A. Evaluation of the automated hematology analyzer Sysmex XT-2000iV TM compared to the ADVIA® 2120 for its use in dogs, cats, and horses. Part II: Accuracy of leukocyte differential and reticulocyte count, impact of anticoagulant and sample aging. J Vet Diagn Invest. 2012 Jan;24(1):74–89. DOI: <https://doi.org/10.1177/1040638711436243>
- [5] Harvey JW. Introduction to Veterinary Hematology. Veterinary Hematology. 2012;1–10.
- [6] Zelmer KLC, Moritz A, Bauer N. Evaluation of canine and feline leukocyte differential counts obtained with the scil vCell 5 compared to the Advia 2120 hematology analyzer and a manual method. J Vet Diagn Invest. 2023 Nov;35(6):679–97. DOI: <https://doi.org/10.1177/10406387231187899>
- [7] Bransky A, Larsson A, Aardal E, Ben-Yosef Y, Christenson RH. A Novel Approach to Hematology Testing at the Point of Care. J Appl Lab Med. 2021 Mar 1;6(2):532–42. DOI: <https://doi.org/10.1093/jalm/jfaa186>
- [8] Diez-Silva M, Dao M, Han J, Lim CT, Suresh S. Shape and Mechanical Characteristics of Human Red Blood Cells in Health and Disease. MRS Bull. 2010 May;35(5):382–8. DOI: <https://doi.org/10.1557/mrs2010.571>
- [9] Barbalato L, Pillarisetty LS. Histology, Red Blood Cell. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [cited 2024 Sep 4]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539702/>
- [10] Sushadi PS, Rizal S, Jayanti ED. Detection of potential diseases from wild rats (*Maxomys bartelsii* [Jentink, 1910]) using morphological evaluation of peripheral blood smears. Setiawan Achmadi A, Anita S, Rusdianto, Dwijayanti E, Setyo Budi A, Murniati DC, et al., editors. BIO Web Conf. 2020;19:00012. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201900012>
- [11] Fukuda T, Asou E, Nogi K, Goto K. Evaluation of mouse red blood cell and platelet counting with an automated hematology analyzer. J Vet Med Sci. 2017 Oct;79(10):1707–11. DOI: <https://doi.org/10.1292/jvms.17-0387>
- [12] Lee JJ, Jacobsen EA, Ochkur SI, McGarry MP, Condjella RM, Doyle AD, et al. Human vs. Mouse Eosinophils: “That which we call an eosinophil, by any other name would stain as red. J Allergy Clin Immunol. 2012 Sep;130(3):572–84. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2012.07.025>
- [13] Zamora-Bello I, Hernandez-Baltazar D, Rodríguez-Landa JF, Rivadeneyra-Domínguez E. Optimizing rat and human blood cells sampling for in silico morphometric analysis. Acta Histochemica. 2022 Aug 1;124(6):151917. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acthis.2022.151917>
- [14] Rumbaut RE, Thiagarajan P. General Characteristics of Platelets. In: Platelet-Vessel Wall Interactions in Hemostasis and Thrombosis [Internet]. Morgan & Claypool Life Sciences; 2010 [cited 2024 Sep 4]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK53455/>
- [15] Daly ME. Determinants of platelet count in humans. Haematologica. 2011 Jan;96(1):10–3. DOI: <https://doi.org/10.3324/haematol.2010.035287>
- [16] Mourão CF, Lowenstein A, Mello-Machado RC, Ghanaati S, Pinto N, Kawase T, et al. Standardization of Animal Models and Techniques for Platelet-Rich Fibrin Production: A Narrative Review and Guideline. Bioengineering. 2023 Apr;10(4):482. DOI: <https://doi.org/10.3390/bioengineering10040482>
- [17] Yu Y, Leng T, Yun D, Liu N, Yao J, Dai Y, et al. Global analysis of the rat and human platelet proteome – the molecular blueprint for illustrating multi-functional platelets and cross-species function evolution. Proteomics. 2010 Jul;10(13):2444–57.