



ANALISIS KOMPONEN DARAH DARI BERBAGAI FASE REPRODUKSI INDUK DOMBA (*Ovis aries*) SAPUDI

Arnes Anggita¹, Mudawamah^{2*}, & Sumartono³

^{1,2,&3}Program Studi Magister Peternakan, Fakultas Pascasarjana, Universitas Islam
Malang, Jalan Mayjen Haryono Nomor 193, Malang, Jawa Timur 65144,
Indonesia

*Email: mudawamah@unisma.ac.id

Submit: 19-09-2023; Revised: 13-10-2023; Accepted: 06-11-2023; Published: 30-12-2023

ABSTRAK: Indonesia memiliki beberapa jenis domba lokal, di antaranya domba Sapudi. Dalam peningkatan produksi dan populasi domba, perlu diperhatikan sistem reproduksi. Metabolisme dan fisiologi domba bunting akan mengalami perubahan yang menyebabkan komponen darah juga berubah. Sampel penelitian, yaitu 20 ekor induk domba Sapudi yang berasal dari UPT. Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Jember. Induk domba dibagi menjadi 5 kelompok sesuai fase reproduksinya, yaitu induk tidak bunting, kebuntingan awal, pertengahan bunting, kebuntingan akhir, dan induk laktasi. Variabel penelitian adalah komponen darah yang meliputi eritrosit, leukosit, hemoglobin, dan hematokrit. Metode penelitian, yaitu deskriptif kuantitatif yang dianalisa menggunakan ragam satu arah, dan jika berbeda nyata dilanjutkan uji Duncan. Hasil penelitian ini terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada hemoglobin, sedangkan pada eritrosit, leukosit, dan hematokrit tidak terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$). Rataan nilai hemoglobin pada kelima fase reproduksi, yaitu antara 7,65-10,50 g/dL, eritrosit 5,78-6,95 $10^6/\text{mm}^3$, leukosit 8,05-13,71 $10^6/\mu\text{L}$, dan hematokrit 24,35-29,70%.

Kata Kunci: Eritrosit, Leukosit, Hemoglobin, Hematokrit, Domba Sapudi.

ABSTRACT: Indonesia has several types of local sheep, including Sapudi sheep. In increasing sheep production and population, it is necessary to pay attention to the reproductive system. The metabolism and physiology of pregnant sheep will experience changes which cause blood components to also change. The research sample was 20 Sapudi ewes from UPT. Livestock Breeding and Forage in Jember. Mother sheep were divided into 5 groups according to their reproductive phase, namely non-pregnant mothers, early pregnancy, mid-pregnancy, late pregnancy, and lactating mothers. The research variables are blood components which include erythrocytes, leukocytes, hemoglobin and hematocrit. The research method is quantitative descriptive which is analyzed using one-way variance, and if it is significantly different, the Duncan test is continued. The results of this study showed significant differences ($p < 0.05$) in hemoglobin, while there were no significant differences in erythrocytes, leukocytes and hematocrit ($p > 0.05$). The average hemoglobin value in the five reproductive phases is between 7.65-10.50 g/dL, erythrocytes 5.78-6.95 $10^6/\text{mm}^3$, leukocytes 8.05-13.71 $10^6/\mu\text{L}$, and hematocrit 24.35 - 29.70%.

Keywords: Erythrocytes, Leukocytes, Haemoglobin, Hematocrit, Sapudi Sheep.

How to Cite: Anggita, A., Mudawamah., & Sumartono. (2023). Analisis Komponen Darah dari Berbagai Fase Reproduksi Induk Domba (*Ovis aries*) Sapudi. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1311-1319. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.9107>



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Keberhasilan peningkatan produksi dan populasi ternak domba sangat bergantung dari sistem reproduksi ternak tersebut. Pada periode kebuntingan, keadaan fisiologis dan metabolisme induk bunting akan berubah diikuti dengan perubahan komponen darah. Periode kebuntingan domba betina ditandai dengan perubahan adaptif penting, terutama dalam parameter komponen darah, untuk menyediakan lingkungan yang menguntungkan bagi perkembangan janin. Pemeriksaan terhadap komponen darah pada ternak selama masa kebuntingan penting untuk dilakukan. Komponen darah adalah indikator yang berguna untuk mendeteksi perubahan status fisiologis hewan. Adanya informasi mengenai komponen darah yang tetap pada hewan bunting khususnya domba akan sangat membantu manajemen pemeliharaan selama kebuntingan (Yaqub *et al.*, 2021).

Beberapa parameter komponen darah dapat digunakan untuk mengevaluasi sifat produktif dan reproduksi hewan (Al-Thuwaini, 2021). Pemeriksaan komponen darah yang sering digunakan untuk indikator status fisiologi hewan adalah jumlah sel darah merah/ eritrosit (RBC), jumlah sel darah putih/leukosit (WBC), kadar hemoglobin (Hb), dan persentase hematokrit (PCV). Beberapa parameter komponen darah berubah saat ternak bunting mengikuti perubahan metabolisme yang terjadi pada kondisi bunting. Penelitian perubahan metabolik selama kebuntingan dan periode laktasi pada ternak telah dilaporkan pada kambing Alphine, kambing Peranakan Ettawa (Sarmin *et al.*, 2020), kambing Nguni, Boer, dan *Non-Descript* di Afrika Selatan (Idamokoro *et al.*, 2018), keledai (Bonelli *et al.*, 2016), sapi Bali (Kendran & Pemayun, 2020), domba Creole (Cuadrado *et al.*, 2019), domba Morada Nova dan Santa Ines (Bezzer *et al.*, 2017). Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya variasi metabolit pada saat bunting dan periode laktasi pada masing-masing hewan.

Penelitian komponen darah berdasarkan periode kebuntingan belum pernah dilakukan pada domba lokal di Indonesia. Selain itu, untuk menginterpretasi hasil pemeriksaan komponen darah dibutuhkan pengetahuan fisiologis darah dan parameter acuan darah domba pada periode kebuntingan. Permasalahannya hingga saat ini belum ada laporan mengenai komponen darah domba lokal, khususnya domba Sapudi pada periode kebuntingan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang komponen darah dari domba Sapudi pada semua tahapan reproduksi.

METODE

Metode penelitian adalah studi kasus dengan pengambilan sampel induk domba secara *purposive sampling*. Materi yang digunakan terdiri dari 20 ekor induk domba Sapudi berusia 3-4 tahun dengan berat badan sekitar 20,25-40,96 kg yang berasal dari UPT Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Jember. Induk domba dibagi menjadi 5 fase kelompok reproduksi, yaitu tidak bunting, bunting awal (30-60 hari), pertengahan bunting (60-120 hari), bunting akhir (>120 hari), dan laktasi. Variabel yang diamati adalah komponen darah yang meliputi eritrosit, leukosit, hemoglobin, dan hematokrit. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan



analisa ragam satu arah atau ANOVA (*Analysis of Variance*). Jika terdapat perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

Darah diambil dari vena jugularis domba. Sebelumnya daerah jugularis tepatnya 1/3 atas leher didesinfeksi dengan alkohol. Selanjutnya dilakukan pembendungan dan pengambilan darah. Darah diambil sebanyak 2 ml dengan *syringe* berukuran 5 ml dan langsung di masukkan ke dalam *vacutainer* yang mengandung antikoagulan EDTA. Kemudian *vacutainer* tersebut di masukkan ke dalam *ice box* yang berisi *ice pack*. Sampel yang diambil sebanyak 20 sampel domba, setelah pengambilan sampel, kemudian disimpan pada suhu 8°C (Mudawamah *et al.*, 2019).

Analisa sampel dilakukan di Laboratorium Medis Prosenda Baru Jember. Sampel darah diperiksa menggunakan mesin *hematology analyzer* dengan cara ditekan jenis hewan yang akan diperiksa darahnya (domba). Ditekan tombol ID untuk mengisikan identitas sampel dan masukkan nomor sampel, kemudian tekan enter. Tabung diletakkan di bawah *sampling nozzle* sampai ujung jarum menyentuh dasar tabung tombol *counting (run)* ditekan, sehingga jarum sampel akan tertarik ke dalam instrumen dan sampel secara otomatis akan diproses menggunakan *hematology analyzer*. Hasil akan muncul pada layar secara otomatis. Hasil di *print* dan dapat dilihat jumlah eritrosit, leukosit, kadar hemoglobin, dan persentase hematokrit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen darah yang diamati pada induk domba Sapudi pada berbagai fase reproduksi meliputi nilai eritrosit, leukosit, hemoglobin, dan hematokrit.

Nilai Eritrosit dari Berbagai Fase Reproduksi Induk Domba Sapudi

Hasil pemeriksaan komponen darah untuk eritrosit pada berbagai fase reproduksi induk domba Sapudi tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P>0,05$), dapat dilihat pada Tabel 1, artinya eritrosit dari berbagai fase reproduksi induk sama antara 6,07-6,95 $10^6/\text{mm}^3$. Nilai eritrosit ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Bezerra *et al.* (2017), pada domba Morada Nova dan Santa Ines dari Brazil dengan kisaran eritrosit induk dengan berbagai fase reproduksi antara 9,76-11,87 $10^6/\text{mm}^3$ dan 7,98-11,01 $10^6/\text{mm}^3$. Sesuai dengan pendapat Mudawamah *et al.* (2023), bahwa bangsa ternak yang berbeda akan mempunyai ciri fenotipe yang berbeda termasuk komponen darah. Selain itu, perbedaan antara studi-studi ini mungkin disebabkan oleh perbedaan *breed* dan nutrisi (Mudawamah *et al.*, 2022; Yenilmez *et al.*, 2021; Nasich *et al.*, 2021).

Nilai eritrosit terendah ditunjukkan pada domba bunting akhir, yaitu terjadi penurunan 7,67% lebih rendah dibandingkan domba tidak bunting. Mendekati kelahiran, jumlah eritrosit cenderung menurun yang disebabkan oleh hemodilusi yang lebih tinggi dibandingkan dengan fase reproduksi yang lain. Hemodilusi bertanggung jawab untuk meningkatkan suplai darah ke uterus dan plasenta (Kania *et al.*, 2020). Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan stress menjelang kelahiran. Peningkatan stress pada ternak terjadi karena perubahan hormonal yang tidak stabil. Peningkatan hormon-hormon stress akan mempengaruhi metabolisme tubuh. Pada induk yang bunting anemia fisiologis, atau anemia akibat hemodilusi terlihat dengan adanya peningkatan 40% volume



darah yang bersirkulasi. Bezerra *et al.* (2017), menambahkan bahwa kekurangan sel darah merah secara fisiologis pada masa kebuntingan umumnya terjadi pada fase akhir kebuntingan yang ditandai dengan adanya penurunan sel darah merah.

Nilai eritrosit paling tinggi yaitu pada tahap awal bunting, nilai eritrosit meningkat 11,02% dibandingkan domba tidak bunting. Mekanisme ini kemungkinan terjadi karena kebutuhan suplai oksigen dan nutrisi pada tahap reproduksi sebagai akibat dari pertumbuhan janin pada awal kebuntingan. Plasenta adalah organ yang sangat aktif secara metabolik dan membutuhkan sebagian besar dari total oksigen yang dikonsumsi oleh uterus (Adili & Melizi, 2013). Hal ini didukung oleh pendapat Yaqub *et al.* (2013), yaitu pada awal kehamilan ketika terjadi pertumbuhan janin yang tinggi, peningkatan laju metabolisme dan peningkatan kebutuhan oksigen merangsang pelepasan eritropoietin oleh jaringan ginjal, sehingga menstimulasi peningkatan produksi pada sumsum tulang induknya, yang mengakibatkan peningkatan jumlah sel darah merah, hemoglobin, dan volume sel yang bersirkulasi.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Eritrosit Induk Domba Sapudi pada Berbagai Fase Reproduksi.

Fase Reproduksi	Eritrosit($10^6/\text{mm}^3$)	% Perbedaan
Domba tidak bunting	$6.26^{ab} \pm 0.74$	0 %
Domba bunting awal	$6.95^b \pm 0.51$	11.02 %
Domba pertengahan bunting	$6.74^{ab} \pm 0.93$	7.67 %
Domba bunting akhir	$5.78^a \pm 0.30$	-7.67 %
Domba laktasi	$6.07^{ab} \pm 0.13$	-3.03 %

Keterangan:

p-value 0,082 ($p > 0,05$), menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Nilai Leukosit dari Berbagai Fase Reproduksi Induk Domba Sapudi

Hasil pemeriksaan komponen darah untuk eritrosit pada berbagai fase reproduksi induk domba Sapudi tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$), dapat dilihat pada Tabel 2, hal ini menunjukkan bahwa nilai leukosit adalah sama berkisar antara 8,05 - 13,71 $10^6/\mu\text{L}$. Hasil penelitian tersebut relatif sama dengan penelitian sebelumnya, yaitu berkisar 4,00 - 12,00 $10^6/\mu\text{L}$. Tahap reproduksi ternak tampaknya tidak mempengaruhi leukosit, hal ini sesuai dengan penelitian pada kambing Nguni, Boer, dan *Non-Descript* di Afrika Selatan (Idamokoro *et al.*, 2018), domba Santa Inês dan domba Morada Nova (Bezerra *et al.*, 2017), serta sapi Nellore (de Oliveira *et al.*, 2019).

Tabel 2. Nilai Rata-rata Leukosit Induk Domba Sapudi pada Berbagai Fase Reproduksi.

Fase Reproduksi	Leukosit ($10^6/\mu\text{L}$)	% Perbedaan
Domba Tidak Bunting	8.05 ± 2.01	0%
Domba Bunting Awal	10.39 ± 3.03	29.06%
Domba Pertengahan Bunting	9.83 ± 2.76	22.11%
Domba Bunting Akhir	13.71 ± 4.37	70.31%
Domba Laktasi	12.08 ± 4.63	50.06%

Keterangan:

p-value 0,244 ($p > 0,05$), menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Nilai leukosit pada periode kebuntingan dan laktasi memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan domba yang tidak bunting, walaupun secara statistik



tidak signifikan. Pada awal kebuntingan nilai leukosit meningkat 29,06% dibandingkan domba yang tidak bunting, dan akan terus meningkat dengan puncak pada fase akhir kebuntingan, yaitu meningkat 70,31%. Jumlah leukosit meningkat pada akhir kebuntingan pada domba, karena reaksi stress hormonal terkait ACTH. Stress dan perubahan neuroendokrin memiliki pengaruh langsung pada neutrophil dan jumlah limfosit (Awad *et al.*, 2021).

Sistem imun pada mamalia betina cenderung lebih aktif pada periode kebuntingan dan awal postpartum. Hal ini berkaitan dengan pembentukan antibodi anak dan juga infeksi pada organ reproduksi. Nilai leukosit tertinggi ditunjukkan pada domba bunting akhir, akan tetapi masih dalam kisaran normal. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada sapi oleh Panousis *et al.* (2017), menunjukkan bahwa leukosit meningkat pada bulan terakhir kehamilan.

Nilai Hemoglobin dari Berbagai Fase Reproduksi Induk Domba Sapudi

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai hemoglobin terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil pemeriksaan komponen darah untuk hemoglobin pada berbagai fase reproduksi induk domba Sapudi menunjukkan domba bunting awal terjadi peningkatan 19,31% dibandingkan domba tidak bunting. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Vera *et al.* (2022), pada domba yang bunting akan terjadi peningkatan hemoglobin dan akan terjadi penurunan pada domba bunting akhir dan laktasi.

Pada induk bunting akhir menurun 13,06% dan laktasi menurun 10,79% dibandingkan domba tidak bunting. Pada akhir kebuntingan, kadar hemoglobin pada kebuntingan akhir dan awal laktasi menurun. Terjadi penurunan nilai hemoglobin pada induk bunting akhir disebabkan induk sangat memerlukan nutrisi untuk pertumbuhan fetus pada tahap akhir kebuntingan. Selain itu, penurunan konsentrasi hemoglobin diakibatkan oleh jumlah eritrosit yang rendah, karena hemoglobin merupakan komponen utama pengisi eritrosit, dimana pada penelitian ini, nilai eritrosit terendah ditunjukkan pada domba akhir bunting. Hemoglobin akan terjadi penurunan yang signifikan pada kebuntingan domba antara bulan ke-4 dan 5 (Mira *et al.*, 2023).

Tabel 3. Nilai Rata-rata Hemoglobin Induk Domba Sapudi pada Berbagai Fase Reproduksi.

Fase Reproduksi	Hemoglobin (g/dL)	% Perbedaan
Domba Tidak Bunting	8.80 ^{ab} ± 2.02	0%
Domba Bunting Awal	10.50 ^b ± 0.64	19.31%
Domba Pertengahan Bunting	8.77 ^{ab} ± 1.57	-0.34%
Domba Bunting Akhir	7.65 ^a ± 0.78	-13.06%
Domba Laktasi	7.85 ^a ± 0.33	-10.79%

Keterangan:

p-value 0,040 ($p < 0,05$) menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan.

Rendahnya kadar hemoglobin pada domba bunting akhir dan menyusui dapat juga disebabkan oleh stress. Domba bunting akhir dan laktasi cenderung memiliki tingkat stress yang lebih tinggi. Menurut Atik *et al.* (2020), tekanan stress mengakibatkan produksi glucocorticoid, terutama cortisol yang memacu peningkatan terjadinya glukoneogenesis. Terkait dengan sintesis hemoglobin, maka terlihat ketika laju gluconeogenesis meningkat untuk pemenuhan energi,



asam-asam amino pembentuk Hb (terutama glisin dan metheonin) lebih diutamakan masuk ke dalam jalur siklus Krebs untuk sintesis energi yang menyebabkan laju pembentukan Hb mengalami penurunan.

Nilai Hematokrit dari Berbagai Fase Reproduksi Induk Domba Sapudi

Hasil penelitian menunjukkan nilai hematokrit tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p>0,05$), dapat dilihat pada Tabel 4, dan hasil pemeriksaan komponen darah untuk hematokrit pada berbagai fase reproduksi induk domba Sapudi sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bezerra *et al.* (2017), pada domba Morada Nova, yaitu berkisar antara 24,17-29,67%.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Hematokrit Induk Domba Sapudi pada Berbagai Fase Reproduksi.

Fase Reproduksi	Hematokrit (%)	% Perbedaan
Domba Tidak Bunting	26.25 ^{ab} ± 3.69	0%
Domba Bunting Awal	29.70 ^b ± 2.41	13.14%
Domba Pertengahan Bunting	28.57 ^{ab} ± 4.35	8.83%
Domba Bunting Akhir	24.35 ^a ± 1.63	-7.23%
Domba Menyusui	25.45 ^{ab} ± 0.59	-3.04%

Keterangan:

p-value 0,100 ($p>0,05$), menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Pada domba bunting awal dan pertengahan bunting memiliki nilai hematokrit yang lebih tinggi dibandingkan dengan domba yang tidak bunting dengan peningkatan, yaitu 13,14% dan 8,83%. Peningkatan hematokrit pada domba bunting berkaitan dengan adanya mobilisasi darah yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan metabolik selama pertumbuhan fetus dalam rangka memenuhi kebutuhan nutrisi ke jaringan mammae induk untuk mempersiapkan sintesis air susu dan kolustrum. Mekanisme metabolisme ini memicu dilepaskannya kortisol yang memicu perubahan sirkulasi berupa penurunan volume plasma darah, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan hematokrit pada domba bunting. Pada penelitian ini menunjukkan nilai hematokrit akan menurun pada akhir kebuntingan 7,23% dan masa laktasi 3,04%.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Panousis *et al.* (2017), pada domba Chios. Selain itu, turunnya nilai hematokrit pada bunting akhir dan menyusui disebabkan karena terjadinya perubahan fisiologis yang mengakibatkan peningkatan volume cairan tanpa diikuti dengan penambahan sel darah merah. Seharusnya pada induk bunting akan terjadi peningkatan volume cairan dan penambahan sel darah merah. Tetapi pada penelitian ini, nilai eritrosit rendah, sehingga menyebabkan nilai hematokrit menurun. Sedangkan pada masa laktasi, sebanyak 80% metabolit yang beredar dalam sirkulasi digunakan untuk sintesis air susu. Hematokrit memiliki hubungan negatif dengan produksi susu. Tingginya penghancuran eritrosit dalam pembentukan susu bertanggung jawab atas nilai hematokrit yang rendah seiring dengan mobilisasi air ke kelenjar susu pada domba laktasi (Awad *et al.*, 2021).

SIMPULAN

Nilai eritrosit pada berbagai fase reproduksi induk domba Sapudi terjadi kecenderungan peningkatan tertinggi pada fase kebuntingan awal 11,02% dan kecenderungan penurunan terendah 7,67% pada akhir kebuntingan dibandingkan



induk yang tidak bunting. Nilai leukosit terjadi kecenderungan peningkatan tertinggi pada fase kebuntingan akhir 70,31% dan kecenderungan peningkatan terendah pada fase pertengahan bunting mencapai 22,11% dibandingkan induk yang tidak bunting. Nilai hemoglobin terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) dan terjadi peningkatan tertinggi pada fase kebuntingan awal 19,31% dan penurunan terendah 13,06% pada akhir kebuntingan dibandingkan induk yang tidak bunting. Nilai hematokrit pada berbagai fase reproduksi induk domba Sapudi terjadi kecenderungan peningkatan pada fase kebuntingan awal 13,14% dan kecenderungan penurunan terendah 7,23% pada akhir kebuntingan dibandingkan induk yang tidak bunting.

SARAN

Untuk pengembangan pembibitan dan peningkatan populasi ternak domba oleh instansi pemerintah maupun swasta yang berkelanjutan, perlu diperhatikan dan dipertimbangkan aspek fase reproduksi pada induk, terutama induk bunting akhir hendaknya ada tambahan ekstra manajemen pemeliharaan dari aspek perkandangan dan pakan untuk mengurangi stress yang berlebihan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ketua *Research Group* Universitas Islam Malang “*Animal Breeding and Bioreproduction*”, Kepala dan Staf UPT Garahan Jember, sehingga penelitian ini dapat dilakukan dan terselesaikan dengan baik. Penelitian ini juga didukung oleh Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi KemdikbudRistekDikti 2022.

DAFTAR RUJUKAN

- Adili, N., & Melizi, M. (2013). The Effect of Age, Sex, and Altitude on the Morphometry of Red Blood Cells in Small Ruminants. *Journal of Animal Science Advances*, 3(1), 27-32.
- Al-Thuwaini, T. M. (2021). The Relationship of Hematological Parameters with Adaptation and Reproduction in Sheep: A Review Study. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 35(3), 575-580. <https://doi.org/10.33899/IJVS.2020.127253.1490>
- Atik., Dohong, S., & 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.
- Awad, A. H., Ismaeel, M. A., & Al-Doori, Z. T. (2021). Hematological and Blood Biochemical Parameters of Pre- and Post Lambing Periods for Iraqi Nuaemie Ewes. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 52(4), 941-948. <https://doi.org/10.36103/ijas.v52i4.1403>
- Bezerra, L. R., Oliveira, W. D. C., Silva, T. P. D., Torrea, J. N. C., Marques, C. A. T., Araújo, M. J., & Oliveira, R. L. (2017). Comparative Hematological Analysis of Morada Nova and Santa Inês Ewes in All Reproductive Stages. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(4), 408-414. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000400017>



- Bonelli, F., Rota, A., Corazza, M., Serio, D., & Sgorbini, M. (2016). Hematological and Biochemical Findings in Pregnant, Postfoaling, and Lactating Jennies. *Theriogenology*, 85(7), 1233-1238. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.12.004>
- Cuadrado, A. S. P., Padilla, E. E. H., Pinto, C. C. R., Garay, O. D. V., & Benavides, Y. M. H. (2019). Hematological Profile During the Gestation of Creole Hair Sheep in the Department of Córdoba, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 11(1), 42-50. <https://doi.org/10.24188/recia.v0.n0.2019.657>
- de Oliveira, W. D. C., e Silva, T. P. D., de Araújo, M. J., Edvan, R. L., Oliveira, R. L., & Bezerra, L. R. (2019). Changes in Hematological Biomarkers of Nellore Cows at Different Reproductive Stages. *Acta Scientiarum*, 41(1), 1-7. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v41i1.45725>
- Idamokoro, E. M., Muchenje, V., Afolayan, A. J., & Masika, P. J. (2018). Variations in Some Haemato-Biochemical Markers from a Small Flock of Free Ranging Nguni, Boer, and Nondescript Goats During Late Gestation and Early Lactation Periods. *Indian Journal of Animal Research*, 53(4), 476-481. <https://doi.org/10.18805/ijar.B-865>
- Kania, M. G., Korzecka, U. K., Patkowski, K., Kubiak, E. J., Plewik, M., & Gruszecki, T. M. (2020). Acute-Phase Proteins, Cortisol, and Haematological Parameters in Ewes During the Periparturient Period. *Reproduction in Domestic Animals*, 55(3), 393-400. <https://doi.org/10.1111/rda.13628>
- Kendran, A. A. S., & Pemayun, T. G. O. (2020). Profil Hematologi Sapi Bali pada Perioda Kebuntingan di Sentra Pembibitan Sobangan Badung, Bali. *Buletin Veteriner Udayana*, 12(2), 161-166.
- Mira, C., Zahira, H., Souad, A., Fadhela, S., & Abdelkader, B. (2023). Hematological and Biochemical Blood Parameters During Pregnancy in Algerian Rembi Ewes. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences*, 54(4), 571-577. <https://doi.org/10.21608/EJVS.2023.185405.1422>
- Mudawamah., Anwar, M. Z., & Sumartono. (2022). Estimation of Repeatability and Most Probable Producing Ability (MPPA) of Sapudi Sheep Based on Daily Body Weight Gain of Lambs from Birth to Pre-Weaning and Weaning. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 17(3), 149-154. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.17.3.149-154>
- Mudawamah., Ratnaningtyas, I. D., Fadli, M. Z., & Ciptadi, G. (2019). Individual Mutations in Indonesian Local Ettawah Goats Based on the GDF9 Gene. *Journal of Physics : Conference Series*, 1146(1), 1-5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1146/1/012023>
- Mudawamah., Sumartono., Ciptadi, G., Susanto, E., Hartoyo, Y., & Affandhy, L. (2023). Comparison of Morphometry, Physiological Status, and Protein Total in Twin and Single Ewes of Fat-Tail Sheep (Sapudi Indonesian Local Sheep) and their Crossbred. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 11(9), 1540-1547. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2023/11.9.1540.1547>



- Nasich, M., Ciptadi, G., Budiarto, A., Siswijono, S. B., Hermanto., Ridhowi, A., Mudawamah., Widjaja, D. K. H., Putri, A. R. I., Karima, H. N., Septian, S., & Ramadhan, A. M. (2021). Growth Response and Vital Statistics of Fat and Thin Tailed Sheep with Soybean Husk Supplements in Malang District. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*, 743(1), 1-7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/743/1/012006>
- Panousis, N. K., Konstantinou, M. K., Giadinis N. D., Kalaitzakis, E., Polizopoulou, Z., & Karatzias, H. (2017). Haematology Values and Effect of Age and Reproductive Stage on Haematological Parameters of Chios Sheep. *Journal of Hellenic Veterinary Medical Society*, 58(2), 124-136. <https://doi.org/10.12681/jhvms.14979>
- Sarmin., Hana, A., Astuti, P., & Airin, C. M. (2020). Hematologi dan Mineral saat Bunting dan Periode Laktasi Kambing Peranakan Ettawa di Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*, 38(3), 260-271. <https://doi.org/10.22146/jsv.54190>
- Vera, C. V. Z., Garduno, R. G., Santiago, E. d. J. F., Canul, A. J. C., Vera, M. Z. Jimenez, G. A., & Chable, O. M. T. (2022). Hematological Changes During Pregnancy and Lactation in Pelibuey Ewes Infected with Gastrointestinal Nematodes. *Comparative Clinical Pathology*, 31(5), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s00580-022-03386-6>
- Yaqub, L. S., Ayo, J. O., Habibu, B., Kawu, M. U., & Rekwot, P. I. (2021). Hematological Responses and Erythrocyte Osmotic Fragility in Pregnant Yankasa Ewes and Their Lambs. *Small Ruminant Research*, 198(8), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106352>
- Yaqub, L. S., Kawu, M. U., & Ayo, J. O. (2013). Influence of Reproductive Cycle, Sex, Age, and Season on Haematologic Parameters in Domestic Animals: A Review. *Journal of Cell and Animal Biology*, 7(4), 37-43. <https://doi.org/10.5897/JCAB12.063>
- Yenilmez, K., Arslan, S., Kilic, S., & Atalay, H. (2021). Effect of Twinship on Selected Hematological and Biochemical Parameters in Late Pregnant Ewes. *Medycyna Weterynaryjna*, 77(10), 541-545. <https://dx.doi.org/10.21521/mw.6578>