

Pengaruh Pemberian Premix dengan Dosis yang Berbeda terhadap Hemoglobin, Eritrosit, dan Hematokrit pada Sapi Limousin dan Simmental

Zhefira Nauradelva^{1*}, Arif Qisthon², Muhtarudin Muhtarudin¹, Sri Suharyati²

¹Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Email: zhefiranauradelva@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian premix dengan dosis yang berbeda terhadap kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan nilai hematokrit pada sapi Limousin dan Simmental, serta interaksi antara bangsa sapi dan dosis premix terhadap parameter. Penelitian dilaksanakan pada November--Desember 2025 di Kurnia Mandiri Farm, Kecamatan Way Bungur, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Analisis sampel dilaksanakan di Pro Lab Veterinary DIY. Penelitian menggunakan rancangan faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu bangsa sapi dan dosis premix yang terdiri atas P0 (Ransum basal+premix 0%), P1 (Ransum basal+premix 0,2%), dan P2 (Ransum basal+0,4%). Parameter yang diamati meliputi hemoglobin, eritrosit dan hematokrit darah. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata ($P < 0,05$) antara bangsa sapi dan persentase premix terhadap kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan nilai hematokrit. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa pemberian premix dosis P1 (0,2%) menghasilkan nilai hemoglobin, eritrosit, dan hematokrit yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan dosis P2 (0,4%) cenderung menurunkan parameter hematologi, terutama pada sapi Limousin. Pemberian premix pada dosis P1 (Ransum basal+premix 0,2%) mampu menghasilkan nilai parameter hematologi yang lebih baik dan masih berada dalam kisaran normal, sedangkan pemberian dosis P2 (Ransum basal+premix 0,4%) cenderung menurunkan semua nilai parameter pada sapi Limousin. Sapi Simmental menunjukkan respon hematologi yang lebih stabil terhadap berbagai dosis premix.

Kata Kunci: premix, hemoglobin, eritrosit, hematokrit, sapi

Dikirim: 07 April 2026, Diperbaiki: 24 April 2026, Diterima: 28 April 2026, Terbit: 24 Agustus 2026

1. Pendahuluan

Sapi potong merupakan komoditas peternakan penting sebagai penyedia protein hewani, dengan permintaan daging yang terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan gizi seimbang (Susanti *et al.*, 2017). Namun, peningkatan kebutuhan ini belum diimbangi produksi, yang justru menurun dari 503.506 ton pada 2023 menjadi 478.852 ton pada 2024 (BPS, 2023; BPS, 2024). Kondisi tersebut

menunjukkan perlunya peningkatan produktivitas melalui perbaikan manajemen pemeliharaan, terutama dalam aspek pemberian pakan.

Kualitas dan kecukupan nutrisi pakan menjadi faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ternak. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas ransum adalah melalui penambahan premix, yaitu campuran vitamin, mineral, dan mikronutrien lain yang diformulasikan untuk melengkapi

kebutuhan nutrisi. Pemberian premix diharapkan dapat memperbaiki status nutrisi ternak sehingga mendukung proses metabolisme, pertumbuhan, dan kondisi fisiologis yang optimal. (Mussayeva *et al.*, 2023).

Kondisi kesehatan ternak dapat dievaluasi melalui parameter hematologi darah, seperti kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan nilai hematokrit. Mussayeva *et al.* (2023) menyatakan bahwa ketiga parameter tersebut berkaitan erat dengan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen serta menggambarkan status fisiologis dan kesehatan ternak secara umum. Perubahan nilai hemoglobin, eritrosit, dan hematokrit sering digunakan sebagai indikator untuk menilai kecukupan nutrisi serta respons fisiologis ternak terhadap perlakuan pakan yang diberikan.

Selain faktor pakan, perbedaan bangsa sapi turut memengaruhi respons fisiologis terhadap pemberian nutrisi. Sapi Limousin dikenal memiliki pertumbuhan cepat dan efisiensi konversi pakan yang baik, sedangkan sapi Simmental unggul dalam kemampuan adaptasi dan potensi produksi daging (Hartatik *et al.*, 2009; Erwansyah *et al.*, 2025). Perbedaan genetik tersebut memungkinkan adanya variasi respons terhadap suplementasi premix dalam ransum yang berdampak pada parameter hematologi (Anggraeny *et al.*, 2025). Penelitian oleh Molchanov *et al.* (2023) juga menunjukkan bahwa suplementasi vitamin dan mineral dapat meningkatkan parameter hematologi pada sapi Simmental, meskipun sebagian besar studi sebelumnya masih terbatas pada satu bangsa sapi atau hanya mengkaji sebagian parameter hematologi.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian mengenai pengaruh pemberian premix dengan dosis yang

berbeda terhadap parameter hematologi pada bangsa sapi yang berbeda masih perlu dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian premix dalam ransum terhadap kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan nilai hematokrit pada sapi Limousin dan Simmental, serta mengkaji interaksi antara dosis premix dan bangsa sapi terhadap parameter hematologi tersebut.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada November--Desember 2025 di Kurnia Mandiri *Farm*, Kecamatan Way Bungur, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Analisis kadar hemoglobin, total eritrosit dan nilai hematokrit dilaksanakan di Laboratorium Pro Veterinary Daerah Istimewa Yogyakarta.

2.1. Materi

Alat penelitian yang digunakan selama penelitian meliputi 18 kandang tipe individu, tempat pakan dan minum, timbangan sapi, timbangan digital, tali, sekop, ember, terpal, sapu lidi, karung, alat tulis, dan kamera handphone (HP). Peralatan yang digunakan untuk pengambilan sampel darah yaitu alkohol 70%, kapas, 18 spuit 5 ml, 18 tabung Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (EDTA) serta Cooler Box. Peralatan pemeriksaan sampel darah yaitu *Hematologi Analyzer*. Bahan penelitian terdiri atas masing-masing 9 ekor sapi Limousin dan Simmental jantan. Ransum perlakuan yang diberikan terdiri atas silase kulit singkong dan konsentrat berupa campuran bungkil sawit, bungkil kopra, wheat pollard, kulit kopi, CGF, DDGS, SBM, Ca, Iodium, Dolomit, Garam (NaCl), Urea serta dengan penambahan premix. Adapun kandungan nutrisi ransum yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat

pada Tabel 1. Adapun komposisi ransum yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

2.2. Metode

2.2.1. Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 2×3 , yang terdiri atas dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Dasar pengelompokan adalah bobot badan awal. Faktor utama dalam penelitian ini yaitu bangsa sapi (S) dan dosis premix (P). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 18 kombinasi percobaan yang terdiri atas 9 ekor sapi Limousin dan 9 ekor sapi Simmental.

Faktor pertama (S) : Bangsa sapi, terdiri atas 2 bangsa yaitu:

S1 : Sapi Limousin

S2 : Sapi Simmental

Faktor kedua (P) : Dosis premix dalam ransum, terdiri atas 3 taraf yaitu:

P0: Ransum Basal + premix 0%;

P1: Ransum Basal + premix 0,2%;

P2: Ransum Basal + premix 0,4%.

Adapun bobot badan sapi yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

K1 : S2:314 kg, S1:366kg, S1:252 kg,
S2:321 kg, S1:282 kg, S2:336 kg

K2 : S1:365 kg, S2:371 kg, S1:391 kg,
S2:341 kg, S1:398 kg, S2:350 kg

K3 : S2:433 kg, S1:448 kg, S1:439 kg,
S2:461 kg, S1:419 kg, S2:437 kg

Adapun komposisi premix yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

2.2.2. Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu tahap persiapan, yang terdiri dari persiapan bahan pakan, persiapan kandang dan sapi, serta tahap prelium selama 14 hari. Setelah tahap prelium dilanjutkan koleksi data yang meliputi, pengambilan sampel darah di hari ke 28 (Zhong *et al.* 2011), dan pemeriksaan sampel dengan 3 parameter yang terdiri atas kadar hemoglobin, total eritrosit, dan nilai hematokrit darah.

2.2.3. Variabel yang diamati

Variabel penelitian yang diuji pada penelitian ini meliputi kadar hemoglobin, total eritrosit, dan nilai hematokrit darah sapi Limousin dan Simmental.

2.2.4. Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$), maka dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi Bahan				
	PK	SK	LK	Abu	BETN
	-----BK(%)-----				
Silase Kulit Singkong	7,61	11,96	5,52	3,95	70,97
Konsentrat	26,70	6,01	6,55	11,09	49,65
Urea	287	0,00	0,00	0,3	0,00

Sumber: Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2025)

Tabel 2. Komposisi ransum

Bahan Pakan	Imbangan	Kandungan Nutrisi Bahan				
		PK	SK	LK	Abu	BETN
	(%)	BK(%)				
Silase Kulit Singkong	69	5,25	8,25	3,81	2,72	48,97
Konsentrat	30	8,01	1,80	1,97	3,33	14,89
Urea	1	2,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ransum	100	16,13	10,05	5,77	6,05	63,86

Sumber: Hasil perhitungan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2025)

Tabel 3. Komposisi per 1 kg premix

Kandungan	Nilai
Vitamin A	220.000 IU
Vitamin D3	45.000 IU
Vitamiin E	250 mg
Selenium	10 mg
Calcium (Kalsium)	240.000 mg
Phospor (Fosfor)	24.000 mg
Magnesium sulfate	12.000 mg
Ferrous sulfate (Zat Besi)	2.500 mg
Copper Sulfate (Tembaga)	1.200 mg
Cobalt Sulfate (Kobalt)	50 mg
Zinc Sulfate (Seng)	3.000 mg
Manganese Sulfate (Mangan)	2.500 mg
Antioxidant & Carrier	secukupnya

Sumber: PT. Agroveta husada darma, Jakarta, Indonesia

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kadar Hemoglobin Bangsa Sapi Limousin dan Simmental

Nilai rata-rata kadar hemoglobin sapi Limousin dan Simmental pada perlakuan berada dalam rentang 5,63--10,17 g/dL. Kadar hemoglobin darah sapi Limousin dan Simmental disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil ANOVA diketahui bahwa terdapat interaksi nyata ($P < 0,05$) antara bangsa sapi dan dosis premix terhadap kadar hemoglobin. Perlakuan S1P2 menunjukkan kadar hemoglobin terendah yaitu 5,63 g/dL, sedangkan S1P1 menunjukkan nilai tertinggi sebesar 11,47 g/dL. Kadar hemoglobin sapi Simmental berkisar antara 9,50--10,17 g/dL cenderung lebih stabil. Hasil penelitian menunjukkan nilai yang normal pada semua perlakuan

kecuali S1P2. Kadar hemoglobin normal menurut Wood dan Rocha (2010) berkisar antara 8,4--12,0 g/dL, sedangkan menurut Brooks *et al.* (2022) berada pada kisaran 11,9--17,9 g/dL.

Penurunan kadar hemoglobin yang terjadi pada S1P2 diduga disebabkan oleh tingginya kandungan kalsium dalam premix yang diberikan pada dosis 0,4%, sehingga menghambat penyerapan zat besi dalam tubuh sapi Limousin. Akibatnya, ketersediaan zat besi sebagai komponen utama dalam sintesis hemoglobin menjadi menurun dan berdampak pada terganggunya proses hematopoiesis. Pada sapi Simmental, kadar hemoglobin yang relatif stabil dan tetap berada dalam kisaran normal menunjukkan bahwa bangsa sapi ini memiliki kemampuan

adaptasi fisiologis yang lebih baik terhadap suplementasi berbagai dosis premix. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Munawaroh *et al.* (2024) yang

menyatakan bahwa perbedaan fisiologis antar bangsa sapi dapat memengaruhi respons metabolisme terhadap pakan maupun suplementasi nutrisi.

Tabel 4. Kadar hemoglobin darah sapi Limousin dan Simmental

Jenis Sapi	Premix			Rata-rata
	P0	P1	P2	
	------(g/dL)-----			
S1	10,17 ^b	11,47 ^c	5,63 ^a	9,09±3,06
S2	10,17 ^b	9,50 ^b	10,00 ^b	9,89±0,35
Rata-rata	10,17±0,00	10,48±1,39	7,82±3,09	

Keterangan:

S1: Limousin

P0: Ransum Basal,

S2: Simmental

P1: Ransum Basal + premix 0,2%,

P2: Ransum Basal + premix 0,4%.

Kemampuan adaptasi tersebut berkaitan dengan mekanisme pengaturan mineral dalam tubuh. Perbedaan bangsa sapi memengaruhi status mineral akibat variasi dalam absorpsi, distribusi, dan metabolisme, meskipun pakan yang dikonsumsi sama (Pilarczyk *et al.* (2013). Sapi Limousin diduga cenderung mengakumulasi mineral lebih tinggi sehingga pemanfaatannya kurang efisien dalam proses fisiologis seperti pembentukan hemoglobin, sedangkan sapi Simmental memiliki mekanisme

homeostasis yang mampu menjaga keseimbangan mineral melalui penyimpanan di hati dan ekskresi yang lebih efektif Honig *et al.* (2023),

3.2. Jumlah Eritrosit Bangsa Sapi Limousin dan Simmental

Nilai rata-rata eritrosit sapi Limousin dan Simmental pada perlakuan berada dalam rentang 3,34—8,50 10⁶/μL. Kadar hemoglobin darah sapi Limousin dan Simmental disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah eritrosit darah sapi Limousin dan Simmental

Jenis Sapi	Premix			Rata-rata
	P0	P1	P2	
	------(10 ⁶ /μL)-----			
S1	7,48 ^c	8,50 ^c	3,34 ^a	6,44±2,73
S2	6,69 ^c	7,47 ^c	5,50 ^b	6,55±1,00
Rata-rata	7,08±0,56	7,99±0,72	4,42±1,52	

Keterangan:

S1: Limousin

P0: Ransum Basal,

S2: Simmental

P1: Ransum Basal + premix 0,2%,

P2: Ransum Basal + premix 0,4%

Analisis statistik menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata ($P < 0,05$) antara bangsa sapi dan dosis premix terhadap jumlah eritrosit. Perlakuan S1P2 menunjukkan

jumlah eritrosit terendah yaitu 3,34 10⁶/μL, sedangkan S1P1 menunjukkan nilai tertinggi sebesar 8,50 10⁶/μL. Pada sapi Simmental, jumlah eritrosit berkisar antara 3,34--8,50 10⁶/μL dengan nilai

yang lebih stabil meskipun pada perlakuan P2 menurun. Nilai pada semua perlakuan masih berada dalam rentang normal kecuali S1P2 yang berada di bawah standar. Jumlah eritrosit normal menurut Wood dan Rocha (2010) berkisar antara $4,9\text{--}7,5 \times 10^6/\mu\text{L}$, sedangkan menurut Brooks *et al.* (2022) berada pada kisaran $8,19\text{--}13,51 \times 10^6/\mu\text{L}$.

Rendahnya nilai eritrosit pada perlakuan S1P2 diduga akibat tingginya kadar kalsium pada dosis 0,4% premix yang menghambat penyerapan zat besi melalui kompetisi di saluran pencernaan, sehingga ketersediaan zat besi untuk sintesis hemoglobin menurun (Suttle, 2010). Kondisi ini turut mengganggu eritropoiesis di sumsum tulang, menyebabkan pembentukan hemoglobin tidak optimal dan produksi eritrosit menurun. Selain itu, pembentukan eritrosit memerlukan keseimbangan protein dan mineral seperti Fe, Cu, dan Co (Rahayu *et al.*, 2017).

Perbedaan respon antar bangsa sapi terhadap dosis premix juga dipengaruhi oleh kemampuan metabolisme mineral yang berbeda

antara sapi Limousin dan Simmental. Menurut Khalil *et al.* (2019) dan Honig *et al.* (2023), sapi Simmental cenderung memiliki mekanisme adaptasi yang lebih baik dalam menjaga keseimbangan mineral dalam tubuh dibandingkan sapi Limousin.

Secara fisiologis, eritrosit berperan dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan melalui hemoglobin. Namun, hubungan antara jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin tidak selalu sejalan karena dipengaruhi oleh kandungan hemoglobin dan ukuran tiap eritrosit (Thrall *et al.*, 2012). Oleh karena itu, apabila nilai indeks eritrosit meningkat, setiap eritrosit dapat membawa hemoglobin lebih banyak sehingga kadar hemoglobin tetap tinggi meskipun jumlah eritrosit tidak meningkat secara signifikan.

3.3. Nilai Hematokrit Bangsa Sapi Limousin dan Simmental

Nilai rata-rata hematokrit sapi Limousin dan Simmental pada perlakuan berada dalam rentang 16,57--34,60 %. Kadar hematokrit darah sapi Limousin dan Simmental disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai hematokrit darah sapi Limousin dan Simmental

Jenis Sapi	Premix			Rata-rata
	P0	P1	P2	
	------(%)-----			
S1	30,17 ^b	34,60 ^c	16,57 ^a	27,11±9,40
S2	30,10 ^b	27,93 ^b	29,30 ^b	29,11±1,10
Rata-rata	30,13±0,05	31,27±4,71	22,93±9,00	

Keterangan:

S1: Limousin

S2: Simmental

P0: Ransum Basal,

P1: Ransum Basal + premix 0,2%,

P2: Ransum Basal + premix 0,4%.

Analisis statistik menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata ($P < 0,05$) antara bangsa sapi dan dosis premix terhadap nilai hematokrit. Perlakuan S1P2 menunjukkan nilai hematokrit terendah

yaitu 16,57%, sedangkan S1P1 menunjukkan nilai tertinggi sebesar 34,60%. Pada sapi Simmental, nilai hematokrit berkisar antara 27,93--30,10% dan menunjukkan variasi yang relatif lebih antar perlakuan

dibandingkan sapi Limousin. Nilai pada semua perlakuan masih berada dalam kisaran normal kecuali S1P2 yang berada di bawah standar. Nilai hematokrit normal menurut Wood dan Rocha (2010) berkisar antara 21--30%, sedangkan menurut Brooks *et al.* (2022) berada pada kisaran 36--47%.

Secara fisiologis, hematokrit merupakan persentase volume eritrosit dalam darah yang dipengaruhi oleh jumlah sel darah merah yang beredar dan dapat digunakan sebagai indikator kondisi kesehatan serta berbanding lurus dengan jumlah eritrosit, sehingga perubahan jumlah eritrosit akan memengaruhi nilainya (Adam *et al.* 2015). Rendahnya nilai eritrosit pada perlakuan S1P2 diduga turut menurunkan hematokrit, yang disebabkan oleh tingginya kadar kalsium pada dosis premix 0,4% sehingga menghambat penyerapan zat besi melalui kompetisi di saluran pencernaan, menurunkan ketersediaan zat besi untuk sintesis hemoglobin, dan pada akhirnya menurunkan jumlah eritrosit (Suttle, 2010).

Pemberian nutrisi yang tidak seimbang dapat memengaruhi proses pembentukan sel darah merah sehingga berdampak pada penurunan jumlah eritrosit dan secara tidak langsung menurunkan nilai hematokrit dalam darah (Septiarini *et al.*, 2020). Kondisi ini menunjukkan bahwa kesesuaian dosis premix dengan kebutuhan fisiologis ternak sangat penting untuk mempertahankan status hematologi dalam kondisi optimal.

4. Kesimpulan

Terdapat interaksi nyata ($P < 0,05$) antara bangsa sapi dan dosis premix terhadap kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan nilai hematokrit. Pemberian premix 0,2% mampu mempertahankan parameter hematologi dalam kisaran

normal, sedangkan dosis 0,4% cenderung menurunkannya, terutama pada sapi Limousin. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas premix dipengaruhi oleh kesesuaian dosis dan perbedaan fisiologis antar bangsa sapi, dengan respons sapi Simmental yang lebih baik dibandingkan Limousin.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kurnia Mandiri Farm atas dukungan fasilitas lokasi dan ternak untuk penelitian serta bimbingan dan arahan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Adam, M., Lubis, T. M., Abdyad, B., Asmilia, N., Muttaqien, M., & Fakhurrazi, F. (2015). Jumlah Eritrosit dan Nilai Hematokrit Sapi Aceh dan Sapi Bali Di Kecamatan Leumbah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(2), 115–118. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet..v9i2.3810>
- Anggraeny, Y. N., Prihandini, P. W., Aprilliza, M. N., Widiawati, Y., & Pamungkas, D. (2025). Comparison of Ruminant Ecology and Blood Profiles in Bali, Madura, and Ongole Crossbred Cattle of Indonesia. 18, 379–387. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2025.379-387>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik peternakan dan kesehatan hewan 2023*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik peternakan dan kesehatan hewan 2024*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Brooks, M. B., Harr, K. E., Seelig, D. M., Wardrop, K. J., & Weiss, D. J. (2022). *Schalm's Veterinary*

- Hematology*. (Seventh edition). Wiley Blackwell.
- Erwansyah, R., Suhadi, M., Widiastuti, L., K., & Septi Muthoharoh. (2025). Penampilan Reproduksi Sapi Limousin di Kecamatan Sidomulyo Kabupaten Lampung Selatan. *JDP: Jurnal Dunia Peternakan*, 3(1), 21–26. <https://doi.org/10.37090/jdp.v3i1.2483>
- Hartatik, T., Mahardika, D. A., Widi, T. S. M., & Baliarti, E. (2009). Karakteristik dan Kinerja Induk Sapi Silangan Limosin-Madura dan Madura di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan. *Buletin Peternakan*, 33(3), 143–147.
- Honig, A. C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K. U., Strauß, G., & Ettle, T. (2023). Trace Mineral Concentrations and Accretion Rates In The Empty Body and Body Tissues of Growing Fleckvieh (German Simmental) Bulls. *Archives Animal Breeding*, 66(3), 265–273. <https://doi.org/10.5194/aab-66-265-2023>
- Khalil, Andri., & Udin, Z. (2019). Suplementasi Mineral Lokal untuk Perbaikan Nutrisi dan Reproduksi Sapi Peranakan Simmental Dara pada Peternakan Rakyat di Jorong Sibaladuang, Kabupaten Limapuluh Kota. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 202–209.
- Molchanov, A. V., Karnizenko, T. O., Egorova, K. A., Kozin, A. N., & Sazonova, I. A. (2023). Influence Of Vitamin-Mineral Premix On Biochemical And Hematological Indicators of Simmental Cows. *The Agrarian Scientific Journal*, 5, 96–99.
- Munawaroh, A. L., Sevidiana Khuduluvi, E., Ariyanti, F., & Ridlo, M. R. (2024). Studi Literatur: Perbandingan Kualitas Makroskopis dan Mikroskopis Semen Segar Sapi Simmental dan Limousin pada Umur yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(1), 59–70. <https://doi.org/10.22437/jiip.v27i1.29365>
- Mussayeva, G. K., Shaykamal, G. I., Aitzhanova, I. N., Kazhiyakbarova, A., Miciński, J., Sobczak, A., Meldebekova, N. A., Ilgekbayeva, G., & Rametov, N. M. (2023). The Effect Of Two Mineral-Vitamin Premixes on The Blood Biochemical Parameters, Milk Yield and Composition of Holstein-Friesian Cows in Kazakhstan. *Archives Animal Breeding*, 66(4), 391–399. <https://doi.org/10.5194/aab-66-391-2023>
- Pilarczyk, R., Wójcik, J., Czerniak, P., Sablik, P., Pilarczyk, B., & Tomza-Marciniak, A. (2013). Concentrations of Toxic Heavy Metals And Trace Elements in Raw Milk Of Simmental and Holstein-Friesian Cows From Organic Farm. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185(10), 8383–8392.
- Rahayu, H., Roslizawaty, Amiruddin, Zuhrawaty, & Karmil, T. F. (2017). Jumlah Eritrosit Kadar Hemoglobin Dan Nilai Hematokrit Kambing Kacang Betina Di Kecamatan Koto Xi Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. *Jimvet*, 01(2), 101–108.
- Septiarini, A. A. A., Suwiti, N. K., & Suartini, I. G. A. A. (2020). Nilai Hematologi Total Eritrosit dan Kadar Hemoglobin Sapi Bali dengan Pakan Hijauan Organik. *Buletin Veteriner Udayana*, 21, 144.

- <https://doi.org/10.24843/bulvet.2020.v12.i02.p07>
- Susanti, Y., Priyarsono, D. S., & Mulatsih, S. (2017). Development Beef Cattle Farming for Economic Improvement of Central Java Province: A Regional Planning Approach. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 2(2), 177.
- Suttle, N. F. (2010). *Mineral Nutrition of Livestock* (4th ed.). CABI Publishing.
- Thrall, M.A., WEiser, G., Allison, R, W., Campbell, T, W. 2012. (2012). *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry*. 32(3), 167–186.
- Wood D, Rocha, Q. G. F. (2010). *Normal Hematology of Cattle*. In: Schalm's veterinary hematology, ed. Weiss DJ, Wardrop KJ, (6th ed., pp. 829–835). Wiley, Ames, IA.
- Zhong, R., Xiao, W., Ren, G., Zhou, D., Tan, C., Tan, Z., Han, X., Tang, S., Zhou, C., & Wang, M. (2011). Dietary Tea Catechin Inclusion Changes Plasma Biochemical Parameters, Hormone Concentrations And Glutathione Redox Status In Goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(12), 1681–1689. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11007>