



Pengaruh Suplementasi Vitamin C, Vitamin E, dan Kombinasi Keduanya terhadap Eritrosit, Hemoglobin, dan *Packed Cell Volume* Darah Kambing Jawarandu Jantan

Lidiya Monika¹, Sri Suharyati¹, Erwanto Erwanto², Madi Hartono²

¹ Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Prgram Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* Email: lidiyaamonika@gmail.com

ABSTRAK

KATA KUNCI:

Eritrosit
Hemoglobin
kambing jawarandu jantan
packed cell volume

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi vitamin C, vitamin E, dan kombinasi keduanya terhadap eritrosit, hemoglobin, dan *packed cell volume* darah kambing Jawarandu jantan. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari-Maret 2025 di Peternakan Sinau Farm, 23 Polos, Metro Utara, Provinsi Lampung, menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0: ransum basal; P1: ransum basal + vitamin C 100 mg; P2: ransum basal + vitamin E 50 IU; P3: ransum basal + vitamin C 100 mg + vitamin E 50 IU. Pengambilan sampel darah di vena jugularis pada hari ke-28 dan pemeriksaan sampel di Pro Lab Veterinary, Sleman, Yogyakarta. Peubah yang diamati yaitu eritrosit, hemoglobin dan *packed cell volume*. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan total eritrosit P0 $14,72 \pm 2,59 \times 10^6/\mu\text{L}$; P1 $15,36 \pm 2,07 \times 10^6/\mu\text{L}$; P2 $16,71 \pm 0,92 \times 10^6/\mu\text{L}$; P3 $16,62 \pm 0,72 \times 10^6/\mu\text{L}$. Kadar hemoglobin P0 $8,63 \pm 1,10 \text{ g/dl}$; P1 $8,60 \pm 0,1 \text{ g/dl}$; P2 $9,07 \pm 0,4 \text{ g/dl}$; P3 $9,10 \pm 0,2 \text{ g/dl}$. Nilai *packed cell volume* P0 $24,63 \pm 3,15 \%$; P1 $25,40 \pm 0,36 \%$; P2 $27,07 \pm 1,25 \%$; P3 $27,27 \pm 0,66 \%$. Suplementasi vitamin C dan vitamin E yang dikombinasikan menunjukkan adanya peningkatan total eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai *packed cell volume* serta dapat mempertahankan kondisi normal nilai hematologi darah kambing Jawarandu jantan.

ABSTRACT

KEYWORDS:

Erythrocytes
Hemoglobin
male Jawarandu goats
packed cell volume

This research aims to determine the effect of supplementation with vitamin C, vitamin E, and a combination of both on erythrocytes, hemoglobin, and packed cell volume in male Jawarandu goats. The study was conducted from January to March 2025. This study was conducted in January-March 2025 at Sinau Farm, 23 Polos, North Metro, Lampung Province, using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatments given were P0: basal ration; P1: basal ration + 100 mg vitamin C; P2: basal ration + 50 IU vitamin E; P3: basal ration + 100 mg vitamin C + 50 IU vitamin E. Blood samples were taken from the jugular vein on the 28th day and sample examination was carried out at Pro Lab Veterinary, Sleman, Yogyakarta. The variables observed were erythrocytes, hemoglobin, and

© 2025 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry,
Faculty of Agriculture, University of
Lampung

packed cell volume. The data obtained were analyzed descriptively. The results of this study showed an increase in total erythrocytes P0 $14.72 \pm 2.59 \times 106/\mu\text{L}$; P1 $15.36 \pm 2.07 \times 106/\mu\text{L}$; P2 $16.71 \pm 0.92 \times 106/\mu\text{L}$; P3 $16.62 \pm 0.72 \times 106/\mu\text{L}$. Hemoglobin levels P0 $8.63 \pm 1.10 \text{ g/dl}$; P1 $8.60 \pm 0.1 \text{ g/dl}$; P2 $9.07 \pm 0.4 \text{ g/dl}$; P3 $9.10 \pm 0.2 \text{ g/dl}$. Packed cell volume values P0 $24.63 \pm 3.15 \%$; P1 $25.40 \pm 0.36 \%$; P2 $27.07 \pm 1.25 \%$; P3 $27.27 \pm 0.66 \%$. The supplementation of vitamin C and vitamin E combined showed an increase in total erythrocytes, hemoglobin levels, and packed cell volume values, and it was able to maintain normal hematology values in male Jawarandu goats.

1. Pendahuluan

Permintaan konsumsi daging kambing terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2024), populasi kambing di Provinsi Lampung mencapai 1.611.347 ekor pada tahun 2021 dan meningkat menjadi 1.623.358 ekor pada tahun 2022. Produksi daging kambing juga menunjukkan peningkatan, dari 2.664,59 ton pada tahun 2020 menjadi 4.635,50 ton pada tahun 2023. Salah satu jenis kambing yang banyak dibudidayakan adalah kambing Jawarandu, merupakan hasil persilangan antara kambing Kacang dan Peranakan Etawa. Kambing ini memiliki keunggulan genetik pertumbuhan yang cepat, kemampuan adaptasi yang baik, jinak, serta daya tahan tubuh yang baik. Kambing Jawarandu memiliki variasi warna bulu yang beragam mulai dari hitam putih, hitam, putih, cokelat, cokelat putih, dan cokelat hitam, dengan warna yang paling banyak adalah cokelat putih (Swuandana *et al.*, 2022).

Pemenuhan kebutuhan nutrisi harian kambing sangat penting untuk mendukung fungsi fisiologis seperti metabolisme, reproduksi, produksi, dan sistem kekebalan tubuh. Selain pakan utama, pemberian suplemen tambahan seperti vitamin C dan E sebagai *micronutrien* juga dibutuhkan oleh ternak, walaupun pada ternak ruminansia vitamin C dapat diproduksi secara endogen. Padayatty *et al.* (2003) mengatakan vitamin C berperan sebagai antioksidan yang mampu menangkap dan menstabilkan radikal bebas. Selain itu, membantu penyerapan zat besi yang lebih mudah untuk diserap oleh usus dengan mengubah bentuk ferri (Fe^{3+}) menjadi ferro (Fe^{2+}) (Azkiyah *et al.*, 2021). Sementara itu, vitamin E harus diperoleh dari luar karena tidak dapat disintesis oleh ternak ruminansia. Vitamin ini juga berfungsi sebagai antioksidan yang tidak terdegradasi di rumen, dan mampu memutus rantai produksi radikal bebas pada membran sel (Channon dan Trout, 2002). Namun, hingga saat ini belum ada penelitian yang membahas pengaruh pemberian vitamin C dan E dalam dosis tertentu terhadap parameter darah kambing Jawarandu jantan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi

kedua vitamin tersebut terhadap profil darah kambing Jawarandu jantan, khususnya total eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai *packed cell volume* (PCV).

1. Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari--Maret 2025 di Peternakan Sinau Farm, 23 Polos, Metro Utara, Provinsi Lampung. Analisis sampel darah dilakukan di Pro Lab. Veterinary, Sleman, Yogyakarta.

1.1. Materi

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang individu berjumlah 12, timbangan gantung kapasitas 50 kg, timbangan digital kapasitas 7 kg, timbangan analitik akurasi 0,001, thermohygrometer, tali tambang, kertas tata letak perlakuan, alat kebersihan, alat tulis, serta kamera *handphone*. Peralatan untuk pengambilan sampel darah adalah tabung EDTA K3 (*Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid*) 3 ml sebanyak 12 tabung, *Vacutainer Needle*, *vacuum tube holder*, lakban, kantong plastik, alkohol 70%, kapas serta *styrofoam box* dan *ice gel* untuk membawa tabung berisi sampel darah. Peralatan pemeriksaan sampel darah yaitu *Automatic Hematologi Analyzer mindray BC-5000 Vet*. Bahan yang digunakan yaitu pakan *complete feed*, air minum ternak, serta vitamin C dan E dalam bentuk serbuk.

2.2 Metode

2.2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Menggunakan 12 ekor kambing Jawarandu jantan umur 1,5--2 tahun dengan bobot badan 23—38 kg.

P0 = Ransum basal

P1 = Ransum basal + Vitamin C 100 mg

P2 = Ransum basal + Vitamin E 50 IU

P3 = Ransum basal + Vitamin C 100 mg + Vitamin E 50 IU

2.2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi beberapa tahapan: (1) Menyiapkan alat, bahan, kandang, dan kambing; (2) Pemeliharaan dimulai dengan masa adaptasi pakan selama 4

hari (3) Suplementasi vitamin diberikan secara oral setiap pagi sebelum pemberian pakan; (4) Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-28 pemeliharaan (setelah masa adaptasi pakan), sebelum diberikan pakan pagi, melalui vena jugularis; (6) Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif.

Pakan yang diberikan yaitu *complete feed* dengan bahan penyusun berupa daun singkong, onggok basah, bungkil sawit, bungkil kopra dan tambahan mineral berupa kalsium dan sodium bikarbonat. Pemberian pakan dilakukan dua kali yaitu pada pagi dan sore hari, sebanyak 2 kg/ekor/1x pemberian, menurut Devendra dan Burns (1994) kebutuhan pakan harian ternak yaitu 3--4% BK pakan. Pemberian air minum bagi diberikan 1 jam setelah ternak diberikan pakan, diantarkan satu per satu pada setiap menggunakan ember kecil. Berikut adalah tabel kandungan nutrisi pakan *complete feed* dan bahan penyusunnya.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan *complete feed*

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi						
	KA	BK	PK	SK	Abu	LK	BETN
<i>Complete Feed</i>	------(%)-----		------(%BK)-----				
	11,9	88,1	14,25	15,75	5,68	6,72	45,7

Sumber: (Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, 2024)

Tabel 2. Kandungan imbalan bahan penyusun *complete feed*

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi				
	Imbalan	PK	LK	SK	Abu
	(%)	------(BKU%)-----			
Daun Singkong	50	9,34	2,26	8,75	3,00
Onggok	30	1,17	0,53	4,41	0,59
Bungkil Sawit	10	1,70	1,37	1,50	0,54
Bungkil Kopra	9	2,08	1,02	1,03	0,67
Mineral	1	0,00	0,00	0,00	1,00
Total	100	14,31	5,20	15,70	5,81

Sumber: (Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, 2025).

2.2.3 Peubah yang diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu, total eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai *packed cell volume* darah kambing Jawarandu Jantan.

2.2.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dibuat dalam bentuk tabel dan histogram, untuk kemudian dilakukan analisis secara deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Total Eritrosit pada kambing Jawarandu jantan

Rata-rata total eritrosit antara $14\text{--}16 \times 10^6/\mu\text{L}$. Seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata eritrosit darah kambing Jawarandu jantan

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	-----($10^6/\mu\text{L}$)-----			
1	13,2	17,08	17,76	17,21
2	13,24	13,06	16,01	16,85
3	17,71	15,94	16,37	15,81
Rata-rata	$14,72 \pm 2,59$	$15,36 \pm 2,07$	$16,71 \pm 0,92$	$16,62 \pm 0,72$

Keterangan:

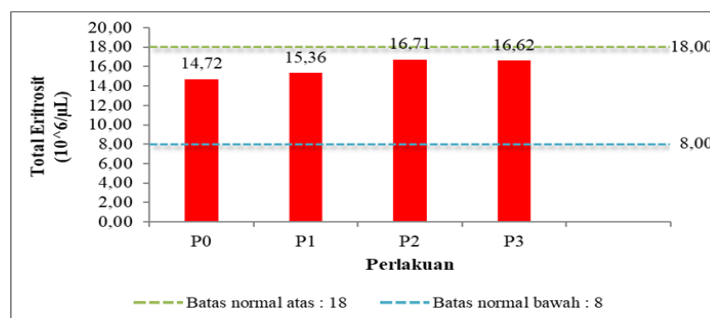
P0: Ransum basal

P1: Ransum basal + Vitamin C 100 mg

P2: Ransum basal + Vitamin E 50 IU

P3: Ransum basal + Vitamin C 100 mg + Vitamin E 50 IU

Hasil penelitian pada Tabel 3 menunjukkan total eritrosit darah kambing Jawarandu jantan pada masing-masing perlakuan adalah (P0) $14,71 \pm 2,59 \times 10^6/\mu\text{L}$; (P1) $15,36 \pm 2,07 \times 10^6/\mu\text{L}$; (P2) $16,71 \pm 0,92 \times 10^6/\mu\text{L}$; (P3) $16,62 \pm 0,72 \times 10^6/\mu\text{L}$.



Gambar 1. Histogram total eritrosit darah kambing

Hasil penelitian yang didapatkan pada Tabel 3 masih berada dalam kisaran normal, hal ini sesuai dengan pendapat Weiss dan Wardrop (2010) kambing normal dan sehat memiliki jumlah eritrosit berkisar antara $8\text{--}18 \times 10^6/\mu\text{L}$. Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 1, didapatkan hasil bahwa total eritrosit tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai $16,71 \times 10^6/\mu\text{L}$, diikuti oleh P3 sebesar $16,62 \times 10^6/\mu\text{L}$. Total eritrosit pada kedua perlakuan ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda jauh dan lebih tinggi

dibandingkan dengan P0 dan P1. Pada P0 merupakan total eritrosit terendah yaitu $14,72 \times 10^6/\mu\text{L}$. Hal ini menandakan kambing Jawarandu jantan yang disuplementasi vitamin C, vitamin E dan kombinasi keduanya menunjukkan adanya peningkatan total eritrosit dibandingkan kambing yang tidak disuplementasi vitamin tambahan.

Azkiyah *et al.* (2021) menyatakan *ascorbic acid* bekerja dengan cara meningkatkan kelarutan zat besi dengan mengubah zat besi bentuk ferri (Fe^{3+}) menjadi bentuk ferro (Fe^{2+}), sehingga zat besi lebih mudah diabsorpsi oleh usus halus. Semakin banyak zat besi yang masuk ke dalam tubuh akan semakin banyak terproduksinya eritrosit di dalam tubuh, sehingga vitamin C sangat berperan dalam proses eritropoiesis. Vitamin E melindungi membran sel dari kerusakan lipid karena merupakan vitamin larut lemak, seperti yang disampaikan oleh Idamokoro *et al.* (2020) vitamin E berperan melindungi membran sel dan struktur yang mengandung lipid dari kerusakan oksidatif. Oleh sebab itu, suplementasi kedua vitamin ini secara kombinasi berperan sinergis dalam mendukung peningkatan total eritrosit karena tersedianya zat besi yang cukup dan terlindunginya membran sel eritrosit dari peroksidasi lipid.

3.2 Rata-rata kadar hemoglobin darah kambing Jawarandu jantan

Rata-rata kadar hemoglobin berkisar antara 8--9 g/dl. Seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata- rata kadar hemoglobin darah kambing Jawarandu jantan

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	----- (g/dl) -----			
1	8,5	8,5	9,5	8,9
2	7,6	8,6	8,6	9,3
3	9,8	8,7	9,1	9,1
Rata-rata	8,63±1,10	8,60±0,1	9,07±0,4	9,10±0,2

Keterangan:

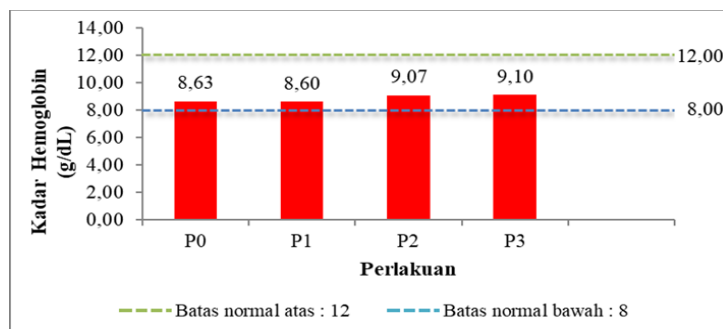
P0 : Ransum basal

P1 : Ransum basal + Vitamin C 100 mg

P2 : Ransum basal + Vitamin E 50 IU

P3 : Ransum basal + Vitamin C 100 mg + Vitamin E 50 IU

Hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan kadar hemoglobin pada masing-masing perlakuan (P0) $8,63 \pm 1,10$ g/dl; (P1) $8,60 \pm 0,1$ g/dl; (P2) $9,06 \pm 0,4$ g/dl; (P3) $9,10 \pm 0,2$ g/dl. Kadar hemoglobin yang dihasilkan berada dalam kisaran normal, yaitu antara 8--9 g/dl. Hal ini sesuai dengan pendapat Weiss dan Wardrop (2010), kadar hemoglobin darah kambing yang normal berkisar antara 8--12 g/dl.



Gambar 2. Rata-rata kadar hemoglobin darah kambing

Kadar hemoglobin tertinggi berada pada P3 vitamin C 100 mg + vitamin E 50 IU yaitu 9,10 g/dl dan pada P1 vitamin C 100 mg merupakan kadar hemoglobin terendah yang dihasilkan, yaitu 8,60 g/dl. Berdasarkan Gambar 2 kadar hemoglobin tertinggi pada P3 yang disuplementasi vitamin C 100 mg + vitamin E 50 IU dan kadar hemoglobin terendah pada P1 yang disuplementasi vitamin C 100 mg. Kombinasi dari vitamin C dan vitamin E meningkatkan kadar hemoglobin ternak kambing, akan tetapi masih dalam kondisi normal. Vitamin C berperan meningkatkan penyerapan zat besi di saluran pencernaan, zat besi merupakan komponen utama yang dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin (Widyaningrum *et al.*, 2023). Menurut Tarwoto dan Wartonah (2008) asupan zat besi yang kurang mencukupi dapat menurunkan kadar hemoglobin di dalam tubuh. Kondisi ini dapat menjadi pemicu terjadinya anemia pada ternak, salah satunya anemia zat besi yang dapat berdampak pada menurunnya sintesis hemoglobin dalam proses eritropoiesis (Fitriany dan Saputri, 2018). Antioksidan vitamin E melindungi membran sel dengan mencegah terjadinya peroksidasi lipid Idamokoro *et al.* (2020), dan dapat menstabilisasi proses metabolisme eritrosit dengan mencegah terjadinya stres oksidatif, adanya peningkatan antioksidan ini akan mempengaruhi kadar hemoglobin di dalam tubuh (Lovita *et al.*, 2014). Kadar hemoglobin menggambarkan adanya pasokan oksigen di dalam sirkulasi darah pada makhluk hidup (Syahrial *et al.*, 2013).

3.3 Rata-rata *packed cell volume* darah kambing Jawarandu jantan

Hasil penelitian pada Tabel 5 menunjukkan hasil PCV yaitu (P0) $24,63 \pm 3,15$ %; (P1) $25,40 \pm 0,36$ %; (P2) $27,06 \pm 1,25$ %; (P3) $27,26 \pm 0,66$ %. Soeharsono *et al.* (2010) menyatakan persentase hematokrit kambing pada kisaran 23--33%. Sedangkan menurut Gregg dan Voigt, (2000) persentase normal hematokrit antara 24--48%. Berdasarkan

kedua pendapat, hasil penelitian berada dalam batas normal, yaitu 24--27%.

Rata-rata PCV berkisar antara 24--27%. Seperti yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata *packed cell volume* (PCV) darah kambing Jawarandu jantan

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	24,6	25,3	28,4	26,5
2	21,5	25,8	25,9	27,6
3	27,8	25,1	26,9	27,7
Rata-rata	24,63±3,15	25,40±0,36	27,07±1,25	27,26±0,66

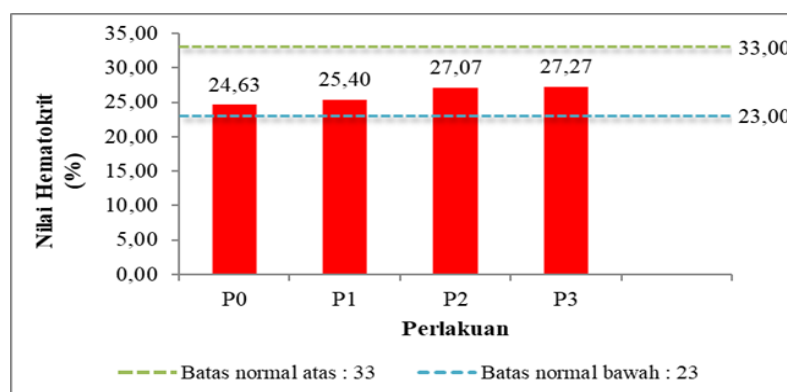
Keterangan:

P0 : Ransum basal

P1 : Ransum basal + Vitamin C 100 mg

P2 : Ransum basal + Vitamin E 50 IU

P3 : Ransum basal + Vitamin C 100 mg + Vitamin E 50 IU



Gambar 3. Histogram nilai *packed cell volume* darah kambing

Hasil menunjukkan adanya peningkatan nilai hematokrit yang dihasilkan pada penelitian, pada P3 (vitamin C 100 mg + vitamin E 50 IU) merupakan nilai tertinggi, hal ini diduga dikarenakan pada kambing yang menerima kombinasi vitamin C dan E mengalami efek yang sinergis dari kombinasi kedua vitamin dalam melindungi eritrosit dari kerusakan oksidatif dan mendukung sintesis hemoglobin. Kombinasi ini memberikan perlindungan yang lebih efektif terhadap eritrosit dibandingkan pemberian salah satunya, hanya vitamin C atau vitamin E saja. Pada P0 (tanpa penambahan vitamin) merupakan nilai hematokrit terendah yang didapatkan, akan tetapi masih berada dalam batas normal yaitu 24,63%.

Semakin tinggi persentase sel darah merah dan hemoglobin maka akan semakin tinggi nilai hematokrit. Isroli *et al.* (2009) menjelaskan jika kadar hematokrit pada ternak

rendah menandakan ternak tersebut dalam keadaan sakit. Cunningham (2002) menyatakan nilai hematokrit yang meningkat dapat menaikkan viskositas darah dan menyebabkan perlambatan aliran darah pada kapiler sehingga mengakibatkan meningkatnya kerja jantung. Kadar hematokrit yang terlalu tinggi justru berbahaya bagi tubuh. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil yang didapatkan mengenai ketiga parameter penelitian menunjukkan bahwa suplementasi vitamin C, vitamin E, dan kombinasi keduanya berhasil mempertahankan total eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai *packed cell volume* berada dalam kisaran normal, dan dapat dipastikan bahwa kambing tersebut dalam keadaan sehat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa suplementasi vitamin C 100 mg, vitamin E 50 IU dan kombinasi keduanya (vitamin C 100 mg + vitamin E 50 IU) menunjukkan adanya peningkatan total eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai PCV, serta dapat mempertahankan kondisi normal nilai hematologi pada kambing Jawarandu jantan. Suplementasi vitamin C 100 mg + vitamin E 50 IU yang dikombinasikan (P3) merupakan perlakuan terbaik pada penelitian ini, menunjukkan hasil peningkatan total eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai PCV dibandingkan perlakuan salah satu vitamin saja.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2024). Populasi Kambing Menurut Provinsi (Ekor), 2021-2023. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDcyIzI=/populasi-kambing-menurut-provinsi.html>. Diakses pada 04 September 2024.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Produksi Daging Kambing Menurut Provinsi (Ton), 2021-2023. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDgyIzI=/produksi-daging-kambing-menurut-provinsi.html>. Diakses pada 04 September 2024.
- Azkiyah, S. Z., Rahmaniyah, D. N. K., Istiana., & Wafiyah, I. (2021). Pengaruh Pemberian Vitamin C terhadap Absorpsi Besi (Fe) pada Mencit (*Mus musculus*) Anemia dengan Induksi Natrium Nitrit. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(2), 79–86.
- Channon, H. A., & Trout, G. R. (2002). Effect of tocopherol concentration on rancidity development during frozen storage of a cured and an uncured processed pork product. *Meat Science*, 62(1), 9–17. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(01\)00221-2](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00221-2)
- Cunningham, J. (2002). *Textbook of Veterinary Physiology*. Saunders Company.
- Fitriany, J., & Saputri, A. I. (2018). Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal Averrous*, 4(2), 1–30.

- Devendra, C., & Burns, M. (1994). *Produksi Kambing di Daerah Tropis*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Gregg, L., & Voigt, D. (2000). *Hematology Techniques and Concept for Veterinary Technicians*. Willey-Blackwell.
- Idamokoro, E. M., Falowo, A. B., Oyeagu, C. E., & Afolayan, A. J. (2020). Multifunctional Activity of Vitamin E in Animal and Animal Products: A review. *Animal Science Journal*, 91(1), 1–18. <https://doi.org/10.1111/asj.13352>
- Isroli, E., Widiastuti, S., Susanti, T., Yudiharti., & Sugiharto. (2009). Observasi beberapa variable hematologi ayam Kedu pada pemeliharaan intensif. *Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*, 548–557.
- Lovita, A. N. D., Rahayu, I. D., & Bambang, P. (2014). Pengaruh Pemberian Vitamin E terhadap Kadar Hemoglobin Maternal Tikus Rattus Norvegicus Bunting yang dipapar Asap Rokok Subakut. *Majalah Keselamatan FKUB*, 1(1), 60–68.
- Padayatty, S. J., Katz, A., Wang, Y., Eck, P., Kwon, O., Lee, J. H., Chen, S., Corpe, C., Dutta, A., Dutta, S. K., & Levine, M. (2003). Vitamin C as an Antioxidant: Evaluation of its Role in Disease Prevention. *J Am Coll Nutr*, 22(1), 18–35. <https://doi.org/doi:10.1080/07315724.2003.10719272>
- Soeharsono, L., Adriani, E., Hermawan, K. A., Kamil, & Mushawwir, A. (2010). *Fisiologi Ternak Fenomena dan Nomena Dasar, Fungsi dan Iteraksi Organ pada Hewan*. Widya Padjajaran.
- Swuandana, R., S.N. Rahmatullah, S. N., & Sulaiman, A. (2022). Keragaman Sifat Kualitatif dan Kuantitatif Kambing Jawarandu Betina pada Peternakan Rakyat dan Industri di Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 7(2), 91–97. <https://doi.org/10.32503/fillia.v7i2.2391>
- Syahrial, A., Setyawati, T., & Khotimah, S. (2013). Tingkat Kerusakan Jaringan Darah Ikan Mas (Cyprinus carpio) yang Dipaparkan pada Media Zn-Sulfat (ZnSO₄). *Jurnal Protobiont*, 2(3), 181–185.
- Tarwoto., & Wartonah. (2008). *Keperawatan Medikal Bedah Gangguan Sistem Hematologi*. Trans Media Info.
- Weiss, D. J., & Wardrop, K. J. (2010). *Schlam's Veterinary Hematology 6th Ed*. Blackwell Publishing.
- Widyaningrum, M., Solichah, K. M., & Dewi, A. D. A. D. (2023). Hubungan Asupan Fe terhadap Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1, 224–230.