

## **Pemberian Pakan Hijauan Lokal yang Disuplementasi Indigofera dan Probiotik terhadap Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Kambing Boerka**

*(NATIVE FEED FORAGE SUPPLEMENTED WITH INDIGOFERA AND PROBIOTIC EFFECT TOWARDS TOTAL LEUKOCYTES AND LEUKOCYTES DIFFERENTIAL IN BOERKA GOAT)*

**Dheadora Florensia<sup>1</sup>,  
I Wayan Batan<sup>2</sup>, Tjokorda Sari Nindhia<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan,

<sup>2</sup>Laboratorium Diagnosis Klinik, Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner,

<sup>3</sup>Laboratorium Biostatistika Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,  
JL. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234  
Telp/Fax: (0361) 223791

Email: [dheadora.florensia05@gmail.com](mailto:dheadora.florensia05@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Pemberian pakan yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan kondisi fisiologis. Apabila tubuh ternak mengalami perubahan fisiologi, maka dapat berpengaruh pada gambaran darah. Pemeriksaan darah lengkap dilakukan untuk mengetahui status kesehatan hewan, terutama pemeriksaan leukosit yang digunakan untuk penunjang diagnosis terhadap suatu penyakit dan mengetahui adanya respons tubuh terhadap suatu penyakit infeksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil leukosit kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal dan Indigofera serta probiotik. Sampel yang digunakan adalah sampel darah dari 24 ekor kambing boerka betina. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian pakan hijauan sebagai kontrol (P<sub>0</sub>), pakan hijauan yang diimbuhi Indigofera (P<sub>1</sub>) dan pakan hijauan yang diimbuhi Indigofera dan Bio-CAS (P<sub>2</sub>). Pengambilan darah dilakukan pada vena jugularis setelah diberi perlakuan pakan selama enam bulan. Darah dimasukkan ke dalam tabung yang berisi antikoagulan *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA). Pemeriksaan gambaran total dan diferensial sel darah putih secara otomatis menggunakan *Hematology Analyzer*. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pakan hijauan lokal yang disuplementasi Indigofera dan probiotik tidak berpengaruh nyata terhadap nilai total leukosit dan diferensial leukosit kambing boerka. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan hijauan lokal yang disuplementasi indigofera dan probiotik aman diberikan pada kambing boerka.

Kata-kata kunci: diferensial leukosit; kambing boerka; leukosit; pakan

### **ABSTRACT**

Different feeding can cause different physiological conditions. If the body of the animal undergoes physiological changes, it can affect the blood profile. Complete blood count is carried out to determine the health status of the animal, especially the examination of leukocytes which are used to support the diagnosis of a disease and see the body's response to an infectious disease. The research aim is to determine the leukocyte profile of Boerka goat fed with local forage and Indigofera as well as probiotics. The sample used was a blood sample from 24 boerka goats. The treatments given were forage feed as a control (P<sub>0</sub>), forage with Indigofera (P<sub>1</sub>) and forage supplemented with Indigofera and Bio-CAS (P<sub>2</sub>). The jugular vein was drawn from blood after six months of feeding. Blood is inserted into a tube containing anticoagulant *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA). Examination of the total and differential image of white blood cells automatically using the *Hematology Analyzer*. The

results of this study showed that the administration of local forage supplemented by *Indigofera* and probiotics had no significant effect on the total value and differential of leucocytes in Boerka goats. Based on this study it is concluded that the administration of local forage supplemented by *Indigofera* and probiotics were relatively safe for Boerka goats.

Keywords: Boerka goat; feed; leukocytes; leukocyte differential

## PENDAHULUAN

Perkembangan subsektor peternakan semakin pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan protein hewani terutama protein yang berasal dari daging. Kambing merupakan salah satu jenis ternak ruminansia yang potensial dikembangkan sebagai ternak penghasil daging untuk pemenuhan kebutuhan daging nasional yang terus meningkat (Dewi dan Wardoyo, 2018).

Kambing boerka merupakan hasil persilangan antara kambing boer jantan dan kambing kacang betina. Hasil persilangan kambing boer dan kambing kacang memiliki karakteristik morfologi yang lebih baik dari kambing kacang (Mahmilia dan Tarigan, 2004). Oleh karena itu, kambing boerka mulai banyak dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan daging dengan cara meningkatkan produktivitas ternak.

Faktor utama yang dapat menunjang usaha peternakan dan produktivitas ternak adalah pakan. Pemberian pakan yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan kondisi fisiologis seperti denyut nadi, frekuensi pernapasan, dan suhu tubuh akibat proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh sehingga memengaruhi produksi suatu ternak (Astuti *et al.*, 2015). Pemanfaatan nutrisi bagi jaringan dan organ tubuh, melibatkan peran darah sehingga terdapat hubungan antara keduanya, dan apabila kualitas pakan baik, status darah juga akan baik (Yanti *et al.*, 2013). Salah satu jenis pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang baik adalah tanaman *Indigofera sp.*

*Indigofera sp.* merupakan tanaman tropis jenis leguminosa yang toleran terhadap kekeringan maupun salinitas (Hassen *et al.*, 2017). Leguminosa ini memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik, terutama kandungan proteinnya yang tinggi. Selain itu, keunggulan lainnya yaitu memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan serat kasar rendah (Simanihuruk dan Sirait, 2009). Tanaman *Indigofera sp.* mengandung Ca, Mg, Zn dan Mn yang sangat diperlukan oleh ternak ruminansia untuk produksi daging, wool dan susu (Herdiawan dan Krisnan, 2014). Sebagai sumber protein, tepung daun *Indigofera* mengandung pigmen yang cukup tinggi seperti *xantofil* dan *carotenoid*. Kandungan *carotenoid* di dalam tepung indigofera dapat meningkatkan nilai leukosit karena mengandung  $\beta$ -karoten yang mempengaruhi splenosit dan

interleukin-II. Selain itu terdapat suplemen pakan yang dapat membantu proses pencernaan seperti probiotik.

Probiotik merupakan suplemen pakan dari mikroba hidup yang di dalam tubuh dapat menguntungkan induk semangnya. Cara kerja probiotik yaitu dengan membantu proses pencernaan serat kasar didalam rumen dan mengatur keseimbangan mikroba rumen dalam saluran pencernaan. Bakteri probiotik memberikan pengaruh baik karena dapat memodifikasi komunitas mikroba, memperbaiki nilai nutrisi, memperbaiki respons inang terhadap penyakit, memperbaiki kualitas lingkungan (Verschuere *et al.*, 2000), serta dapat meningkatkan respons imun (Nayak, 2010).

Darah memiliki peranan yang sangat kompleks terutama dalam proses fisiologis yang berjalan dengan baik, sehingga produktivitas ternak dapat optimal (Adam *et al.*, 2015). Gambaran kesehatan pada kambing boerka dapat diketahui dari pemeriksaan darah lengkap, terutama pemeriksaan leukosit karena dapat digunakan untuk penunjang diagnosis terhadap suatu penyakit dan mengetahui adanya respons tubuh terhadap suatu penyakit infeksi serta gangguan metabolisme (Permana *et al.*, 2020).

Saat ini belum banyak yang melaporkan informasi mengenai pemberian pakan hijauan lokal yang disuplementasi Indigofera dan probiotik terhadap total leukosit dan diferensial leukosit kambing boerka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan hijauan lokal yang disuplementasi Indigofera dan probiotik terhadap total leukosit dan diferensial leukosit kambing boerka.

## MATERI DAN METODE

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 ekor kambing boerka betina, yang dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan yang berbeda. Kambing boerka yang digunakan pada penelitian ini berada di Peternakan Walung Amertha, Pupuan, Tabanan, Bali. Sampel darah diambil melalui vena jugularis. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu: kapas, alkohol 70%, dan *ethylene diamine tetraacetic acid* (EDTA). Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu: *handglove*, masker, tabung EDTA, *Hematology Analyzer* Rayton RT-7600, S spuit 3 mL, dan *coolbox*.

Penelitian ini menggunakan kambing boerka yang dikelompokkan secara acak menjadi tiga kelompok perlakuan yang berbeda, antara lain pemberian pakan hijauan lokal sebagai kontrol (P<sub>0</sub>), pemberian pakan hijauan lokal yang disuplementasi *Indigofera* sp. (P<sub>1</sub>) dan pemberian pakan hijauan lokal yang disuplementasi *Indigofera* sp. dan Bio-CAS (P<sub>2</sub>). Setiap

perlakuan terdiri atas delapan ekor kambing boerka sebagai ulangan. Pengambilan sampel darah dilakukan setelah kambing mendapatkan perlakuan pakan selama enam bulan.

Pengambilan sampel darah dilakukan satu kali pada 24 ekor kambing boerka. Sebelum melakukan pengambilan darah, pada daerah vena jugularis diusap dengan kapas beralkohol 70% untuk mencegah kontaminasi. Darah diambil menggunakan spuit 3 mL pada vena jugularis, lalu darah dimasukkan ke dalam tabung yang sudah diberi antikoagulan EDTA. Kemudian darah dimasukkan ke dalam *coolbox*. Sampel darah kambing boerka, selanjutnya diperiksa gambaran total leukosit dan dihitung diferensial leukosit menggunakan *Hematology Analyzer* yang bekerja secara otomatis berdasarkan impedensi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dilewatkan.

Untuk mengetahui pengaruh pakan terhadap total leukosit dan diferensial leukosit maka data yang diperoleh disajikan dalam tabel dan diuji secara statistika dengan sidik ragam. Apabila perlakuan berpengaruh dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan yaitu bulan Juli sampai Desember 2020 menggunakan sampel darah kambing boerka di Peternakan Walung Amertha, Tabanan. Pemeriksaan total leukosit dan diferensial leukosit dilakukan di Balai Besar Veteriner (BBVet) Denpasar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan total dan diferensial leukosit kambing boerka yang diberi perlakuan pakan hijauan lokal yang disuplementasi Indigofera dan probiotik (Bio-CAS), disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata  $\pm$  SD nilai total leukosit (WBC) dan nilai diferensial leukosit (Neutrofil, Eosinofil, Basofil, Limfosit, dan Monosit) darah kambing boerka yang diberi perlakuan pakan hijauan lokal yang disuplementasi Indigofera dan probiotik (Bio-CAS).

Parameter	Kelompok Perlakuan		
	P0	P1	P2
WBC ( $10^3/\mu\text{L}$ )	11,0 $\pm$ 2,4	11,8 $\pm$ 1,2	12,6 $\pm$ 2,0
Neutrofil (%)	41 $\pm$ 12	46,7 $\pm$ 6,4	41,1 $\pm$ 6,0
Eosinofil (%)	1,2 $\pm$ 2,0	2,1 $\pm$ 1,8	2,4 $\pm$ 2,1
Basofil (%)	0 $\pm$ 0	0 $\pm$ 0	0 $\pm$ 0
Limfosit (%)	48,7 $\pm$ 12,5	42,3 $\pm$ 7,8	50,1 $\pm$ 4,8
Monosit (%)	9,0 $\pm$ 4,7	8,7 $\pm$ 2,7	6,4 $\pm$ 2,2

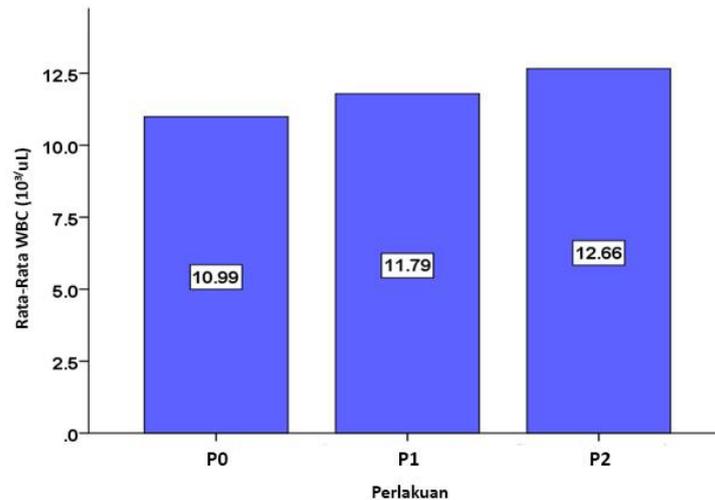
Keterangan:

P0: Kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal

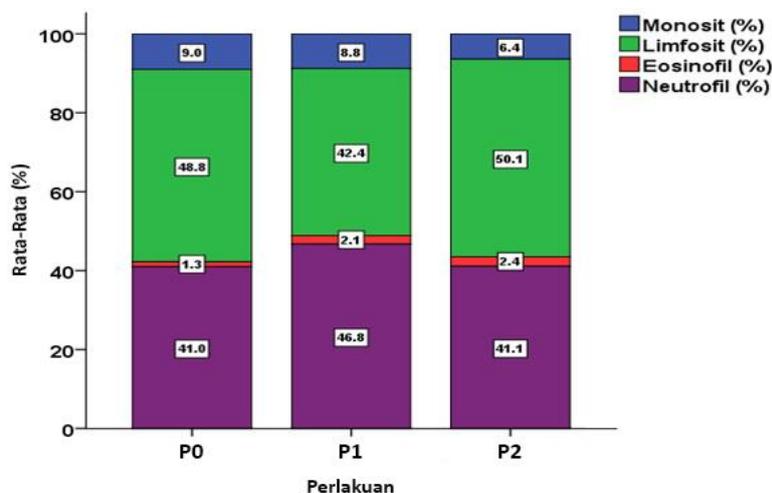
P1: Kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal dan indigofera

P2: Kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal dan indigofera serta probiotik (Bio-CAS)

Perbandingan total leukosit kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal dan disuplementasi indigofera dan probiotik disajikan pada Gambar 1. Sementara, perbandingan diferensial leukosit yang meliputi neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit dan monosit disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Perbandingan total leukosit kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal dan disuplementasi indigofera serta probiotik.



Gambar 4.2. Perbandingan diferensial leukosit kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal dan disuplementasi indigofera serta probiotik.

Keterangan:

P0: Kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal

P1: Kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal dan indigofera

P2: Kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal dan indigofera serta probiotik (Bio-CAS)

Hasil penelitian menunjukkan kambing boerka yang diberikan perlakuan (P1) memiliki nilai leukosit  $11,8 \times 10^3/\mu\text{L}$  dan kambing boerka perlakuan (P2) memiliki nilai leukosit  $12,6 \times 10^3/\mu\text{L}$ , yang tidak signifikan berbeda dengan kambing boerka kontrol (P0) dengan nilai

leukosit  $11,0 \times 10^3/\mu\text{L}$ . Shaikat *et al.* (2013) melaporkan pada kambing *black bengal* yang dipelihara di Balangladesh memiliki nilai leukosit  $13,7 \times 10^3/\mu\text{L}$  dan kambing jamnapari memiliki nilai leukosit  $7,15 \times 10^3/\mu\text{L}$ , sedangkan Trinugroho *et al.* (2017) melaporkan nilai leukosit kambing peranakan etawa di Indonesia sekitar  $8,6 \times 10^3/\mu\text{L}$ .

Kambing boerka yang diberi pakan hijauan lokal dan disuplementasi dengan indigofera (P1) dan diberi pakan hijauan lokal yang disuplementasi dengan indigofera dan probiotik (Bio-CAS) (P2) mengalami peningkatan nilai leukosit, namun masih berada pada rentang acuan nilai normal. Menurut Mohammed *et al.* (2016) yang meneliti kambing gurun di Kuwait dan Syria melaporkan jumlah leukosit kambing barbari, *black aardi*, *white aardi* dan damascus secara berurutan adalah 12,88; 12,20; 12,10; dan  $8,05 \times 10^3/\mu\text{L}$ . Menurut Dharmawan (2002), nilai normal total leukosit pada kambing berkisar antara  $4,0 \times 10^3/\mu\text{L}$  sampai  $13,0 \times 10^3/\mu\text{L}$ .

Menurut Tarigan dan Ginting (2011), tanaman indigofera memiliki kandungan  $\beta$ -karoten yang tinggi. Leukosit mendistribusikan  $\beta$ -karoten ke semua organel subseluler yang berfungsi untuk melindungi sel imun terhadap disfungsi mitokondria (Chew *et al.*, 2000). Kandungan  $\beta$ -karoten pada indigofera dapat memengaruhi splenosit dan interleukin-II sehingga meningkatkan proliferasi (Chew dan Park, 2004).

Probiotik Bio-Cas terdiri atas berbagai macam bakteri dari genus Ruminococcus, Bakteroides, Lactobacillus dan Streptococcus, serta genus jamur fermentatif. Menurut Alayande *et al.* (2020), probiotik yang mengandung *Lactobacillus sp.* dapat mengakibatkan peningkatan nilai leukosit dalam sistem peredaran darah dan memberikan resistensi yang lebih besar terhadap patogen usus sehingga dapat meningkatkan efisiensi pakan.

Menurut Roland *et al.* (2014), total leukosit memegang peranan dalam pertahanan tubuh dan nilainya meningkat pada keadaan infeksi penyakit, keracunan pakan, *shock anaphylactic*, dan gangguan saraf pusat, sedangkan penurunan total leukosit dapat disebabkan karena penurunan produksi leukosit, infeksi virus, peradangan perakut, dan gangguan sumsum tulang.

Leukositosis dapat terjadi saat pengambilan darah, hewan mengalami stress sehingga terjadi peningkatan jumlah leukosit darah tepi. Hal ini dapat disebabkan oleh peningkatan aliran leukosit dari tempat penyimpanannya di sumsum tulang ke aliran darah (Isnarni dan Sulistyani, 2015).

Diferensial leukosit pada penelitian ini masih berada dalam rentang nilai normal. Menurut Dharmawan (2002), nilai normal neutrofil kambing adalah (30-48%); eosinofil (1-8%); basofil (0-1%); limfosit (50-70%) dan monosit (0-4%). Hasil penelitian menunjukkan

persentase diferensial leukosit pada kambing perlakuan kontrol, P1, dan P2 secara berurutan adalah persentase neutrofil 41,0%; 46,8%; dan 41,1%, persentase eosinofil 1,3%; 2,1%; dan 2,4%, persentase basofil 0%; 0%; dan 0%, persentase limfosit 48,8%; 42,4%; dan 50,1%, sedangkan persentase monosit 9,0%; 8,8%; 6,4%. Berdasarkan hasil penelitian ini, total dan diferensial leukosit kambing boerka yang diberi pakan yang berbeda masih berada dalam rentang nilai normal, dengan kata lain pakan yang diberikan tidak menyebabkan perubahan pada nilai leukosit.

Persentase neutrofil pada kambing perlakuan kontrol (41,0%) menunjukkan hasil yang tidak signifikan berbeda dengan perlakuan pakan yang disuplementasi indigofera (46,8%) dan perlakuan pakan yang disuplementasi indigofera dan probiotik Bio-CAS (41,1%). Menurut Al-Bulushi *et al.* (2017) persentase neutrofil pada kambing omani, barbari, aardi hitam, dan damascus secara berurutan adalah 60,87%; 56,80%; 42,90%; dan 39,90%.

Menurut Susanti (2017) neutrofil merupakan sel radang yang muncul pertama, karena mobilitasnya yang tinggi dan neutrofil banyak beredar di sirkulasi darah. Neutrofil aktif saat awal reaksi radang sehingga neutrofil dijadikan penanda inflamasi yang baru dimulai.

Eosinofil merupakan bagian dari diferensial leukosit yang berfungsi sebagai respons parasitik, peradangan dan alergi (Purnomo *et al.*, 2015). Hasil penelitian ini menunjukkan persentase eosinofil kambing perlakuan kontrol (1,3%) tidak signifikan berbeda dengan perlakuan pakan yang disuplementasi indigofera (2,1%) dan perlakuan pakan yang disuplementasi indigofera dan probiotik Bio-CAS (2,4%). Al-Bulushi *et al.* (2017) melaporkan bahwa persentase eosinofil pada kambing omani, barbari, aardi hitam, dan damascus secara berurutan adalah 2,78%; 2,06%; 2,56%; dan 6,04%. Persentase eosinofil ini relatif sama dengan kambing boerka dalam penelitian ini.

Menurut Lokapirnasari dan Yulianto (2014), eosinofil bekerja dengan fungsi kimiawi karena enzimatik menyerang dan menghancurkan bakteri patogen serta mampu menghasilkan enzim yang dapat menetralkan faktor radang, berguna untuk mencegah masuknya infeksi ke dalam tubuh. Tingginya persentase eosinofil dalam darah belum dapat diasumsikan bahwa hewan berada dalam kondisi sakit, tingginya eosinofil juga menunjukkan berfungsinya sistem pertahanan tubuh dalam menghadapi agen penyakit (Purnomo *et al.*, 2015).

Hasil penelitian ini menunjukkan persentase limfosit pada kambing perlakuan kontrol (48,8%) tidak signifikan berbeda dengan perlakuan pakan yang disuplementasi indigofera (42,4%) dan perlakuan pakan yang disuplementasi indigofera dan probiotik Bio-CAS (50,1%). Al-Bulushi *et al.* (2017) melaporkan bahwa persentase limfosit pada kambing omani, barbari,

aardi hitam, dan damascus secara berurutan adalah 32,32%; 36,35%; 40,70%; dan 47,15%. Sementara itu pada kambing benggala hitam dan jamnapari persentase limfosit secara berurutan adalah 25,82% dan 19,36% (Shaikat *et al.*, 2013).

Limfosit berfungsi dalam merespons adanya antigen dan stress dengan meningkatkan sirkulasi antibodi dalam pengembangan sistem imun (Melia *et al.*, 2012). Tingginya kadar limfosit disebabkan karena proporsinya dalam leukosit besar, dan penurunan jumlah limfosit dapat terjadi karena kegiatannya dalam menyediakan zat kebal terganggu karena adanya infeksi. Persentase limfosit yang rendah dapat disebabkan oleh persentase neutrofil yang terlalu tinggi.

Persentase monosit pada kambing yang diberikan perlakuan pakan yang disuplementasi indigofera (8,8%) dan perlakuan pakan yang disuplementasi indigofera dan probiotik Bio-CAS (6,4%) tidak berbeda signifikan dengan perlakuan kontrol (9,0%). Persentase monosit kambing yang dipelihara di Kuwait dan Syria beragam, seperti yang dilaporkan oleh Al-Bulushi *et al.* (2017) pada kambing omani, barbari, aardi hitam, dan damascus secara berurutan adalah 3,34%; 4,52%, 3,73%, dan 5,61%.

Monosit merupakan diferensial leukosit yang termasuk ke dalam kelompok agranulosit yang dibentuk di sumsum tulang dan mengalami pematangan ketika masuk kedalam sirkulasi sehingga menjadi makrofag dan masuk ke jaringan. Dalam peredaran darah monosit dapat dijadikan sebagai indikator kemampuan ternak dalam mekanisme penghancuran partikel asing, mikroorganisme yang bersifat pathogen. Peningkatan persentase monosit dapat terjadi karena siklus sel sudah mulai mengalami pematangan ketika masuk kedalam sirkulasi sehingga menjadi makrofag dan masuk ke jaringan (Frandsen *et al.*, 2009).

## SIMPULAN

Total dan diferensial leukosit kambing boerka yang diberi perlakuan pakan hijauan lokal yang disuplementasi indigofera dan probiotik, memiliki nilai relatif sama. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan hijauan lokal, pemberian pakan hijauan lokal yang disuplementasi indigofera dan pemberian pakan hijauan lokal yang disuplementasi indigofera dan probiotik tidak berpengaruh terhadap total dan diferensial leukosit kambing boerka, sehingga pakan yang diberikan aman bagi kambing boerka.

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan indigofera dan probiotik Bio-CAS sebagai pakan dengan menggunakan sampel dan frekuensi pemeriksaan darah diperbanyak untuk memperoleh nilai seri hematologi yang lebih lengkap.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Peternakan Walung Amerta, Pupuan, Tabanan, Bali dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali yang telah memfasilitasi penelitian ini, serta pihak-pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adam M, Lubis TM, Abdyad B, Asmilia N, Muttaqien, Fakhurrizi. 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.
- Alayande KA, Aiyegoro OA, Ateba CN. 2020. Probiotics in Animal Husbandry: Applicability and Associated Risk Factors. *Sustainability* 12(3): 1087.
- Al-Bulushi S, Shawaf T, Al-Hasani A. 2017. Some hematological and biochemical parameters of different goat breeds in Sultanate of Oman "A preliminary study". *Veterinary World*. 10(4): 461-466.
- Astuti A, Erwanto, Santosa PE. 2015. Pengaruh Cara Pemberian Konsentrat - Hijauan terhadap Respon Fisiologis dan Performa Sapi Peranakan Simmental. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3(4): 201-207.
- Chew BP, Park JS, Weng BC, Wong TS, Hayek MG, Reinhart GA, 2000. Dietary  $\beta$ -carotene is taken up by blood plasma and leukocytes in dogs. *The Journal of Nutrition* 130(7): 1788-1791.
- Chew BP, Park JS. 2004. Carotenoid Action on the Immune Response. *The Journal of Nutrition* 134: 257-261.
- Dewi RK, Wardoyo. 2018. Keunggulan Relatif Kambing Persilangan Boer dan Kacang. *Jurnal Ternak* 09: 13.
- Dharmawan NS. 2002. *Pengantar Patologi Klinik Veteriner, Hematologi Klinik*. Udayana University Press: Denpasar.
- Frandsen RD, Wike WL, Fails AD. 2009. *Anatomy and Physiology of Farm Animal*. 7th Ed. Iowa. Willey Blackwell.
- Hassen A, Rethman NFG, Van Niekerk WA, Tjelele TJ. 2017. Influence of season/year and species on chemical composition and in vitro digestibility of five Indigofera accessions. *Animal feed science and technology* 136(3-4): 312-322.
- Herdawan I dan Krisnan R. 2014. Produktivitas dan Pemanfaatan Tanaman Leguminosa Pohon *Indigofera zollingeriana* pada Lahan Kering. *Wartazoa* 24(2): 75-82.
- Isnarni E, Sulistyani E, 2015. Perubahan Jumlah Leukosit Darah Tepi Pada Kondisi Stress Penelitian Eksperimental Laboratories Pada Tikus Wistar Jantan. *Stomatognatic-Jurnal Kedokteran Gigi* 7(3): 45-48.
- Lokapirnasi WP, Yulianto AB. 2014. Gambaran sel eosinofil, monosit dan basofil setelah pemberian spirulina pada ayam yang diinfeksi virus flu burung. *Jurnal Veteriner* 15(4): 499-505.

- Mahmilia F, Tarigan. 2004. Karakteristik Morfologi dan Performans Kambing Kacang, kambing Boer dan Persilangannya. Pros Lokakarya Nasional Kambing Potong. Bogor, 2004. Puslitbang Peternakan. hlm. 209-212.
- Melia J, Amrozi, Tumbelaka LI, Fahrma Y. 2012. Identifikasi leukosit PMN dalam darah sapi endometritis yang diterapi dengan gentamisin, flemequin, dan analog pgf2 $\alpha$ . *Jurnal Kedokteran Hewan* 6(2): 2502-2600.
- Mohammed SA, Razzaque MA, Omar AE, Albert S, Al-Gallaf, WM. 2016. Biochemical and hematological profile of different breeds of goat maintained under intensive production system. *African Journal of Biotechnology* 15(24): 1253-1257.
- Nayak SK. 2010. Probiotics and immunity: a fish perspective. *Fish and Shellfish Immunology* 29(1): 2–14.
- Permana, AH, Iman H, Novi M. 2020. Profil Protein Darah Sapi Perah Masa Transisi dengan Indigofera zollingeriana Sebagai Pengganti Konsentrat Serta Penambahan Mineral dalam Pakan. *Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan* 18(1): 53-59.
- Purnomo D, Sugiharto, Isroli. 2015. Total leukosit dan diferensial leukosit darah ayam broiler akibat penggunaan tepung onggok fermentasi *Rhizopus oryzae* pada ransum. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 25(3): 59-68.
- Roland L, Drillich M, Iwersen M. 2014. Hematology as A Diagnostic Tool in Bovine Medicine. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 26(5): 592-598.
- Shaikat AH, Hassan MM, Khan SA, Islam MD, Hoque MD, Bari MS, Hussein ME. 2013. Hemato-biochemical profiles of indigenous goats (*Capra hircus*) at chittagong Bangladesh. *Veterinary World* 6: 789-793.
- Simanihuruk k, Sirait J. 2009. Pemanfaatan Leguminosa Pohon Indigofera sp. Sebagai Pakan Basal Kambing Boerka Fase Pertumbuhan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Medan. *Loka Penelitian Kambing Potong*. Hlm: 449-454.
- Susanti G. 2017. Efek Anti Inflamasi Ekstrak Daun Binahong Topikal Terhadap Jumlah PMN Neutrofil pada Tikus Jantan Sprague Dawley. *Jurnal Kesehatan* 8(3): 351-357.
- Tarigan A, Ginting SP. 2011. Pengaruh taraf pemberian Indigofera sp. terhadap konsumsi dan pencernaan pakan serta pertambahan bobot hidup kambing yang diberi rumput *Brachiaria ruziziensis*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 16(1): 25-32.
- Trinugroho AC, Handayani T, Priyoatmojo D, Tuasikal BJ. 2017. Profil darah dan penambahan bobot badan kambing peranakan etawa setelah pemberian vaksin iradiasi *streptococcus agalactie*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner (TPV). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. 8-9 Agustus 2017. Hlm. 371-376. DOI: [Http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2017-p.371-376](http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2017-p.371-376).
- Verschuere L, Rombaut G, Sorgeloos P, Verstraete W. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in Aquaculture. *Microbiological and Molecular Biology Review* 64: 655–671.
- Yanti EG, Isroli, Suprayogi TH. 2013. Performans darah kambing Peranakan Ettawa dara yang diberi ransum dengan tambahan urea yang berbeda. *Animal Agricultural Journal* 2(1): 439-444.