

Pengaruh Suplementasi Tepung Daun Katuk dan Seng Biokompleks terhadap Profil Darah Kambing Peranakan Etawah Bunting

The Effect of Flour Supplementation of Katuk and Biocomplex Flour on the Blood Profile of Etawah Pregnant

Indah Indriyani Malasari Ashar^{1*}; Franky M.S Telupere¹; Yakob R. Noach¹

¹Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana,
Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur

*Email koresponden: Indahashar.ia@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis profil darah kambing peranakan Etawah bunting yang diberi suplemen tepung daun katuk dan biokompleks seng. Dua belas ekor kambing peranakan Etawah bunting yang digunakan dalam penelitian ini masing-masing memiliki berat badan berkisar antara 35 sampai dengan 42 kilogram, dengan rata-rata 38,2,3 kilogram dan simpangan baku 6,06%. Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan dalam penelitian ini, yang meliputi empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuanannya adalah sebagai berikut: R0 = Pakan Pola Indukan (Hijauan 10% BB dan Konsentrat 400 g), R1 = R0 + Daun Katuk 10% dari porsi Hijauan Pola Indukan, R2 = R1 + Biokompleks Zn 1,03 g/kg konsentrat, dan R3 = R1 + Biokompleks Zn 2,06 g/kg Konsentrat. Analisis Varians digunakan untuk menguji data yang dikumpulkan. Berdasarkan hasil penelitian, nilai hemoglobin berkisar antara 15.067 sampai 17.093 mm³, nilai eritrosit berkisar antara 9.590 sampai 12.163 juta per mm³, nilai leukosit berkisar antara 10.907 sampai 11.680 ribu per mm³, dan nilai hematokrit berkisar antara 45.200 sampai 51.280%. Berdasarkan hasil analisis statistik, terapi tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap kadar hemoglobin, eritrosit, leukosit, maupun komponen darah lainnya. Dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung katuk dan biokompleks zink pada pola pakan peternak tidak memberikan pengaruh terhadap profil darah kambing peranakan Etawah bunting.

Kata kunci: Profil Darah, Kambing Peranakan Etawah, Zn Biokompleks

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the blood profile of pregnant Etawah crossbred goats supplemented with katuk leaf flour and zinc biocomplex. The twelve pregnant Etawah crossbred goats used in this study each had a body weight ranging from 35 to 42 kilograms, with an average of 38.2.3 kilograms and a standard deviation of 6.06%. A Completely Randomized Design (CRD) was used in this study, which included four different treatments and three replications. In this study, the treatments were as follows: R0 = Parental pattern feed (Green 10% BW and Concentrate 400 g), R1 = R0 + Katuk Leaf 10% of the portion of Parental Pattern Green BK, R2 = R1 + Zn Biocomplex 1.03 g/kg concentrate, and R3 = R1 + Zn Biocomplex 2.06 g/kg concentrate. Analysis of Variance was used to test the collected data. Based on the results of the study, hemoglobin values ranged from 15,067 to 17,093 mm³, erythrocyte values ranged from 9,590 to 12,163 million per mm³, leukocyte values ranged from 10,907 to 11,680 thousand per mm³, and hematocrit values ranged from 45,200 to 51,280%. Based on the results of statistical analysis, the therapy did not provide a significant effect ($P>0.05$) on hemoglobin levels, erythrocytes, leukocytes, or other blood components. It can be concluded that the addition of katuk flour and zinc biocomplex to the feed pattern of farmers did not affect the blood profile of pregnant Etawah crossbred goats.

Keywords: Blood Profile, Etawah Goat, Zn-Biocomplex

PENDAHULUAN

Kambing Peranakan Etawah (PE) merupakan salah satu jenis ternak yang memiliki potensi pengembangan yang signifikan di Indonesia. Kambing PE merupakan salah satu pilihan ternak yang bernilai, karena menawarkan sumber protein baik melalui produksi daging maupun susu. Kambing PE menunjukkan kapasitas adaptasi yang kuat terhadap lingkungan; namun, untuk mencapai hasil yang optimal, penting untuk fokus pada manajemen pemeliharaannya, terutama dalam hal manajemen pakan..

Masalah yang sering dihadapi oleh para petani tradisional seperti NTT adalah ketersediaan pakan yang tidak menentu dan bergantung pada musimnya. Seperti halnya Indonesia memiliki dua musim hujan dan kemarau. Ketersediaan pakan di musim hujan akan melimpah sehingga petani tidak kesulitan untuk mendapatkan pakan, sedangkan pada musim kemarau jumlah hijauan yang tersedia akan berkurang.

Konsumsi pakan merupakan elemen penting yang memengaruhi produksi ternak. Salsabila dkk., (2024) menegaskan bahwa faktor penentu tingkat konsumsi meliputi hewan itu sendiri, pakan yang disediakan, dan habitat tempat hewan tersebut tinggal, yang bersama-sama merupakan persyaratan dasar untuk bertahan hidup dan berproduksi. Konsumsi pakan berkorelasi dengan asupan kandungan nutrisinya, tetapi daya cerna dipengaruhi oleh jumlah dan komposisi nutrisi yang dicerna oleh ternak. Tingkat daya cerna menentukan jumlah nutrisi yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan hidup dasar dan meningkatkan perkembangan.

Perlu dilakukan upaya peningkatan mutu pakan dengan memberikan pakan tambahan, salah satunya dapat berupa tanaman katuk (*Sauvopis androgynus* L. Merr). Hal ini merupakan salah satu hal yang harus dilakukan agar dapat mencapai kondisi normal. Seperti diketahui, tanaman katuk mengandung nutrisi sauropi folium yang bermanfaat untuk memperlancar aliran nutrisi ke kelenjar susu dan memengaruhi aktivitas sel-sel yang terkandung di dalamnya. Daun katuk juga kaya akan asam amino yang berkhasiat untuk meningkatkan produksi susu. Selama ini, pemanfaatan tanaman katuk hanya sebagai lauk yang dikonsumsi sehari-hari. Tanaman katuk belum banyak dimanfaatkan sebagai sumber pakan kambing perah, padahal karakteristik dan kandungan nutrisinya cukup baik untuk dijadikan

ransum kambing PE. Selain itu, penggunaan zink atau seng terbukti memberikan pengaruh positif terhadap proses metabolisme ternak, selain pemanfaatan daun katuk sebagai pakan tambahan kambing perah.

Seng merupakan mineral yang memegang peranan penting. Mineral ini sangat penting dalam pakan karena tidak dapat disintesis dari zat gizi lain (Yanuartono *et al.*, 2024). Seng terutama berperan dalam metabolisme karbohidrat, serta sintesis protein, lemak, dan asam nukleat, termasuk DNA dan RNA polimerase, dan sangat penting untuk sintesis protein (Duffy *et al.*, 2023).

Hasil penelitian melaporkan rendahnya kandungan mineral Zn di dalam pakan ternak ruminansia sekitar 12–33mg/kg bahan kering, yang sering kali masih di bawah kebutuhan ideal ($\geq 40\text{mg/kg}$) (Anam *et al.*, 2024). Rendahnya kandungan Zn dalam pakan dapat memicu gangguan metabolisme serta menurunkan produktivitas. Peningkatan status nutrisi dan kesehatan ternak diwujudkan melalui perubahan profil darah. Oleh karena itu, suplementasi Zn dalam pakan perlu dilakukan, mengingat masih terbatasnya informasi mengenai efeknya terhadap parameter darah seperti eritrosit, leukosit, hematokrit, dan hemoglobin khususnya selama masa kebuntingan pada kambing Peranakan Etawah (Adriani *et al.*, 2023).

Menurut Hussein *et al.*, (2022) tugas darah meliputi pengangkutan zat gizi dari sistem pencernaan ke jaringan tubuh, pengangkutan zat sisa metabolisme dari jaringan tubuh ke ginjal, dan pengangkutan hormon dari kelenjar endokrin ke organ tempat hormon tersebut diproduksi. Selain itu, darah berperan aktif dalam pengaturan kondisi asam-basa, keseimbangan elektrolit, dan suhu tubuh, serta dalam pertahanan organisme terhadap penyakit. Darah juga memiliki fungsi dalam menjaga keseimbangan air dan pembekuan darah, yang keduanya berkontribusi terhadap pencegahan kehilangan darah yang berlebihan jika terjadi kecelakaan. Berbeda dengan plasma, yang merupakan penyusun utama darah, sel darah merah, yang juga disebut eritrosit, merupakan bentuk sel darah yang paling umum.

Tujuan openelitian ini adalah mengkaji pengaruh suplementasi tepung daun katuk dan Zn Biokompleks terhadap profil darah induk bunting kambing Peranakan Etawah.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Instalasi Peternakan Kambing Sumlili yang terletak di Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang. Penelitian ini dilakukan selama empat bulan, dimulai dari bulan Agustus 2018 dan berakhir pada bulan November 2018.

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan 12 ekor kambing peranakan Etawah yang sedang bunting (gestasi 3-4 bulan). Rata-rata berat badan induk adalah $38 \pm 2,3$ kg (kisaran 35 - 42 kg; koefisien variasi 6,06%). Bahan pakan ternak yang digunakan adalah hijauan dan konsentrat; hijauan terdiri dari lamtoro, turi, dan rumput raja; konsentrat meliputi 40% jagung kuning halus dan 60% bekatul halus; pakan tambahan meliputi tepung daun katuk dan biokompleks Zn. Kandang yang digunakan berukuran 28 x 5 meter, termasuk lantai papan, yang dipartisi menjadi beberapa bagian berukuran 1,5 x 2 meter untuk menampung individu ternak.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah timbangan gantung elektrik digital, model "DLE Hanging Scale," berkapasitas 75 kg dengan sensitivitas 20 g, yang digunakan untuk menimbang ternak (dewasa dan muda) dan pakan hijauan yang disediakan. Timbangan elektronik digital, merek "CAMRY," berkapasitas 5 kg dengan sensitivitas 1 g, yang dirancang untuk mengukur pakan konsentrat dan feses ternak. Timbangan analitik merek "Pocked Scale," berkapasitas 500 g dengan sensitivitas 10 mg, digunakan untuk menimbang biokompleks Zn. Enam belas jarum Venoject dan enam belas tabung heparin. Peralatan pembersih kandang meliputi sapu, kantong dan karung plastik, parang, wadah air minum berbentuk ember plastik-karet 5 liter, dan wadah pakan konsentrat berupa mangkuk plastik 1 kilogram. Obat-obatan seperti Gusenex, vitamin, dan Amitrass digunakan untuk pengobatan luka dan ektoparasit.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap, dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diberikan meliputi:

R_0 : Ransum Pola Peternak (10% BB Hijauan + 400g Konsentrat)*

R_1 : R_0 ditambah Daun Katuk 10% dari porsi Hijauan Pola Peternak

R_2 : R_1 ditambah Zn Biokompleks 1,03g/kg konsentrat

R_3 : R_1 ditambah Zn Biokompleks 2,06g/kg konsentrat

Hijauan lamtoro segar diberikan dua kali sehari, pagi dan sore. Setiap hari, jumlah hijauan yang diberikan dan sisanya ditimbang. Setiap pagi, diberikan maksimal 400 g (DM 87%) dari campuran 60:40 antara bekatul halus dan jagung kuning yang dihaluskan. Daun katuk diberikan dalam bentuk tepung dengan takaran hingga 77,5 g per ekor per hari. Tepung daun katuk diberikan pada pagi hari dengan cara dicampur dengan konsentrat.

Variabel yang Diteliti

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah :

a. Hemoglobin (g/dl)

Metode Sahli merupakan salah satu teknik konvensional yang digunakan untuk mengukur kadar hemoglobin dalam darah. Prosedur ini dimulai dengan menambahkan larutan HCl 0,01 N ke dalam tabung Sahli hingga mencapai tanda kalibrasi 0,1. Selanjutnya darah diambil menggunakan pipet khusus hingga batas atas kalibrasi, lalu segera dimasukkan ke dalam tabung yang berisi HCl. Campuran ini diamkan selama kurang lebih tiga menit, hingga terbentuk warna cokelat tua kehitaman akibat reaksi antara hemoglobin dan asam klorida yang menghasilkan senyawa hematin. Setelah itu, air suling ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga warna larutan sesuai dengan warna standar pada alat hemoglobinometer. Nilai kadar hemoglobin kemudian dibaca pada skala "gram%" yang tertera pada tabung, yang menunjukkan konsentrasi hemoglobin dalam satuan gram per 100 mililiter darah (Tambunan dan Maritalia 2023).

b. Eritrosit ($10^6/\text{mm}^3$)

Jumlah eritrosit ($/\text{mm}^3$) dihitung menggunakan Metode Penghitungan Manual dengan Hemocytometer dan Larutan Hayem. Darah diisap menggunakan pipet eritrosit hingga tanda 0,5, kemudian larutan Hayem diisap hingga mencapai tanda 101, sehingga diperoleh pengenceran sebesar 1:200. Setelah darah dan larutan pengencer tercampur secara

homogen, campuran tersebut diteteskan ke kamar hitung (hemocytometer) dan dibiarkan selama beberapa menit agar eritrosit mengendap. Penghitungan dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran $400\times$, dan eritrosit dihitung dalam lima kotak kecil pada bagian tengah ruang hitung. Jumlah total eritrosit per milimeter kubik darah ditentukan berdasarkan perhitungan standar perhitungan dengan memperhitungkan faktor pengenceran, volume ruang hitung, dan jumlah sel yang dihitung (Garini dkk., 2019).

c. Jumlah Leukosit (/mm³)

Jumlah leukosit (/mm³) dihitung menggunakan Metode Penghitungan Manual dengan Hemocytometer dan Larutan Rees-Ecker. Pertama-tama, darah diambil dengan pipet leukosit sampai tanda 0,5, lalu dilanjutkan dengan penyerapan larutan Rees-Ecker hingga tanda 11, menghasilkan rasio pengenceran sekitar 1:20. Setelah dicampur rata, tetesan pertama dibuang, dan larutan dimasukkan ke dalam kamar hitung (hemocytometer). Campuran diendapkan selama beberapa menit untuk memungkinkan pengendapan leukosit. Selanjutnya leukosit diukur dan dihitung di bawah mikroskop dengan pembesaran 100 kali (Garini dkk., 2019)

d. Angka Hematokrit (PCV) (%)

Pemeriksaan nilai Packed Cell Volume (PCV) dilakukan menggunakan Metode Mikrosentrifugasi (Microhematocrit Method). Prosedur dimulai dengan mencampurkan darah dengan antikoagulan, kemudian darah tersebut dimasukkan ke dalam tabung mikrokapiler hingga mencapai dua pertiga bagian. Pengisian dilakukan dengan cara menyimpan tabung darah dan mencelupkan ujung tabung mikrokapiler yang bercirikan warna merah ke dalamnya hingga darah terisap di dalam kaca. Setelah tabung terisi, ujung yang terbuka ditutup rapat menggunakan bahan penyumbat seperti krestoseal. Tabung mikrokapiler kemudian disusun dalam alat sentrifus dengan posisi ujung tertutup mengarah ke luar, agar tidak berada di tengah poros putaran. Proses sentrifugasi dilakukan selama 15 menit dengan kecepatan antara 2.000 hingga 4.000 putaran per menit. Setelah selesai, sel-sel darah merah akan mengendap di dasar

tabung, dan nilai PCV dapat dibaca menggunakan pembaca mikrohematokrit sebagai persentase volume eritrosit terhadap total volume darah (Ahmad *et al.*, 2022).

Prosedur Penelitian

1. Berat awal ternak ditentukan dengan cara menimbang terlebih dahulu, kemudian memberi nomor pada setiap ternak. Hal ini dilakukan sebelum penelitian dilakukan. Rata-rata berat badan induk adalah 38 kilogram, dengan simpangan baku 2,3 kilogram (KV 6,06), dengan kisaran 35 hingga 42 kilogram.
2. Setelah ternak diberi nomor, hewan-hewan tersebut kemudian ditempatkan di setiap kandang yang telah disiapkan, dan dilakukan undian untuk menentukan terapi yang akan diberikan kepada setiap hewan.
3. Bekatul, tepung jagung, tepung daun katuk, dan biokompleks seng merupakan komponen yang digunakan dalam pembuatan bahan pakan. Komponen pakan kemudian dikombinasikan secara sama rata, dimulai dari komponen pakan yang mengandung paling banyak dan terus berlanjut hingga ke komponen pakan yang mengandung paling sedikit. Tujuan pencampuran ini adalah agar proses pencampuran menjadi lebih merata dan mempercepat proses pencampuran secara lebih efektif.
4. Pemberian Pakan dan air minum
Sesuai dengan petunjuk, pakan hijauan berupa lamtoro diambil dari lahan pakan hijauan (HMT). Selain diberikan dua kali sehari, yakni pada pukul sembilan pagi dan pukul lima sore, jumlah pakan hijau yang diberikan kepada sapi sama dengan sepuluh persen dari seluruh bobot tubuhnya. Pemberian pakan hijauan tidak dilakukan secara utuh atau panjang melainkan dicacah. Untuk setiap kandang, ember berkapasitas lima liter digunakan untuk memberi air minum secara ad libitum. Satu ember air minum digunakan untuk setiap kandang.
5. Pengambilan sampel darah
Sebelum memulai terapi, setiap hewan diperiksa untuk memastikan bahwa mereka dalam kondisi kesehatan yang baik secara keseluruhan, dan darah diambil untuk mengetahui kondisi kesehatan mereka saat

ini. Setelah darah diambil, evaluasi klinis dilakukan.

Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan Analisis Varians (ANOVA), untuk menentukan

dampak perlakuan terhadap parameter yang diteliti. Jika hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan memiliki pengaruh yang signifikan, maka dilanjutkan pengujian menggunakan uji jarak berganda Duncan (DMRT). Menggunakan SPSS Release 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil respon ternak terhadap perlakuan yang diberikan ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Profil Darah Ternak Induk Kambing PE Bunting akibat Perlakuan yang Diberikan

Parameter	Perlakuan				<i>P Value</i>
	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃	
Hemoglobin (g/dl)	15,067	16,470	17,040	17,093	0,645
Eritrosit (10 ⁶ /ml)	9,590	10,790	9,703	12,163	0,564
Leukosit (10 ³ /ml)	10,907	11,157	10,463	11,680	0,587
Hematokrit (%)	45,200	49,420	51,110	51,280	0,645

Pengaruh Perlakuan terhadap Hemoglobin

Dalam sel darah merah, hemoglobin (Hb) merupakan protein yang memiliki kapasitas untuk bercampur dengan oksigen dan menghasilkan oksihemoglobin. Melalui aktivitas inilah oksigen diangkut dari paru-paru ke jaringan tubuh. Berdasarkan tabel 1, rata-rata kadar hemoglobin kambing PE yang diberi pakan tepung daun katuk dan biokompleks seng dengan keseimbangan yang bervariasi berkisar antara 15.067 hingga 17.093 g/dL. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Muhtarudin dkk., (2024), yang melaporkan kadar hemoglobin kambing Rambon sebesar 10,47–12,94g/dL setelah pemberian suplemen Zn dan Cr. Selain itu, kadar hemoglobin dalam penelitian ini juga melebihi kisaran normal yang dilaporkan oleh Putri *et al.*, (2024), yaitu 9–15g/dL pada kambing Kacang yang diberi pakan berbeda tingkat energi dan protein. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi pakan daun katuk dan biokompleks seng memiliki potensi untuk meningkatkan status hematologis kambing PE melebihi rata-rata normal yang umum dijumpai.

Berdasarkan hasil analisis variansi, penambahan tepung daun katuk (*Sauvopis androgynus*) dan biokompleks seng tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap kadar hemoglobin (Hb) dalam darah kambing PE bunting. Kadar zat besi (Fe) yang terdapat dalam pakan juga berhubungan dengan kadar hemoglobin. Proses produksi eritrosit, khususnya sintesis hemoglobin, merupakan proses utama yang memerlukan zat besi. menurut ghade 2022 kekurangan zat besi akan

mengganggu proses pembentukan hemoglobin dan menyebabkan penurunan kemampuan darah dalam membawa oksigen karena zat besi merupakan komponen utama dari hemoglobin, yaitu protein di dalam sel darah merah yang berfungsi mengikat dan mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh. Sebuah penelitian pada anak kambing (goat kids) melaporkan penurunan kadar hemoglobin dari rata-rata 10,8g/dL pada kelompok kontrol menjadi 6,2g/dL pada kelompok dengan defisiensi besi setelah satu bulan pemeliharaan dengan susu ibu tanpa suplementasi zat besi (Crilly and Plate, 2022). Hal ini menegaskan bahwa status zat besi dalam tubuh sangat berpengaruh terhadap proses sintesis hemoglobin dan kesehatan darah secara umum. Pada penelitian ini nilai Hb mencapai titik terendah pada perlakuan R₀, dan mencapai titik maksimum setelah terapi R₂. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa nilai Hb keempat perlakuan lebih tinggi dari nilai Hb kambing normal, yaitu antara 9 sampai 15 g/dL (Putri *et al.*, 2024). Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam efek yang ditimbulkan oleh setiap perlakuan terhadap hemoglobin. Salah satu sifat hemoglobin yang paling menguntungkan adalah kapasitasnya untuk mengikat oksigen dalam darah. Penurunan jumlah hemoglobin dalam tubuh sapi dapat menyebabkan penghambatan proses metabolisme, sementara peningkatan jumlah hemoglobin dapat menyebabkan peningkatan efisiensi pertukaran oksigen dan karbon dioksida. Penggunaan tepung daun katuk dan biokompleks seng sebagai suplemen makanan berpotensi untuk meningkatkan jumlah hemoglobin yang ada dalam darah.

Pengaruh Perlakuan terhadap Eritrosit

Tabel 1 menunjukkan rata-rata jumlah eritrosit kambing persilangan Etawah bunting yang diberi suplemen tepung daun katuk dan biokompleks Zn dalam berbagai proporsi. Jumlah eritrosit berkisar antara 9,590 hingga 12,163 juta sel per mililiter. Nilai ini masih berada dalam kisaran normal dan sejalan dengan hasil penelitian Rawat *et al.*, (2021) pada kambing sirohi yang menemukan bahwa rata-rata total eritrosit menurun signifikan selama masa kebuntingan, dengan nilai sekitar 9 juta sel/mm³ selama trimester kedua dan ketiga. Selain itu, studi pada kambing Saanen oleh Pacheco *et al.*, (2016) yang mencatat kisaran jumlah eritrosit 8,5–11,3 juta sel/mm³ selama masa kehamilan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun katuk dan biokompleks seng tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($P>0,05$) terhadap jumlah eritrosit dalam darah. Hal ini sejalan dengan prinsip dasar eritropoiesis, yakni proses pembentukan sel darah merah di sumsum tulang yang memerlukan ketersediaan protein, zat besi, tembaga, kobalt, dan vitamin dalam jumlah memadai. Nutrisi tersebut mutlak diperlukan untuk sintesis hemoglobin dan proliferasi eritrosit (Silvestri and Nai 2021). Daun katuk sendiri diketahui kaya akan protein kasar (17%) serta mengandung zat besi, provitamin A (karoten), vitaminC, dan berbagai mineral lainnya sehingga meskipun kuantitas eritrosit tidak meningkat signifikan, kondisi nutrisi ternak tetap terjaga. Temuan ini didukung oleh penelitian Purba and Paengkoum (2022), yang menyatakan bahwa katuk memiliki kandungan zat besi dan vitamin yang cukup tinggi untuk mendukung kesehatan hematologi pada hewan ruminansia.

Pengaruh Perlakuan terhadap Leukosit

Menurut penjelasan Farschtschi *et al.*, (2022) leukosit merupakan unit yang bergerak dan aktif yang merupakan bagian dari mekanisme pertahanan tubuh. Lebih jauh lagi, diketahui bahwa leukosit dapat diproduksi di dua lokasi berbeda: pertama, di sumsum tulang (melalui produksi granulosit dan monosit, serta beberapa limfosit), dan kedua, di jaringan limfa (melalui produksi limfosit dan sel plasma). Lebih jauh lagi, diferensiasi leukosit sangat berguna, tidak hanya karena dapat digunakan untuk memastikan persentase leukosit, tetapi juga karena dapat memberikan informasi tentang patofisiologi suatu penyakit atau apakah hewan tersebut anemia atau tidak.

Sel darah putih merupakan komponen aktif dalam sistem kekebalan tubuh yang berperan dalam mengenali dan menetralisir antigen serta partikel

asing yang masuk ke dalam tubuh. Dalam penelitian ini, jumlah leukosit pada kambing Peranakan Etawah (PE) ditemukan berada dalam kisaran 10.907 hingga 11.680 sel/mm³, yang masih termasuk dalam batas normal. Sebagai pembanding, Prado and Constante (2020) melaporkan bahwa kisaran jumlah leukosit pada kambing lokal Filipina berada antara 7.000 hingga 13.300 sel/mm³. Nilai ini menunjukkan bahwa kondisi kesehatan kambing PE dalam penelitian ini masih tergolong normal berdasarkan parameter hematologis tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian ini, penambahan tepung daun katuk dan biokompleks seng tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap jumlah leukosit dalam darah kambing PE bunting. Setelah penambahan biokompleks seng, terdapat kecenderungan terjadinya perubahan profil leukosit pada masing-masing perlakuan. Ditemukan bahwa R3 memiliki jumlah leukosit terbanyak, diikuti oleh R1 dan R0, sedangkan R2 memiliki jumlah terendah setelahnya. Berdasarkan hasil penelitian ini, penambahan biokompleks seng sebanyak 1,03 gram per kilogram ke dalam darah kambing PE bunting berpotensi untuk meningkatkan jumlah leukosit yang terdapat dalam darah. Hasil ini sejalan dengan penelitian Swain *et al.*, (2019), yang melaporkan bahwa suplementasi nano-seng pada kambing dapat meningkatkan parameter kekebalan tubuh tanpa menyebabkan perubahan signifikan pada hematologi dasar. Penelitian lain oleh Yusuf *et al.*, (2023) juga menunjukkan bahwa suplementasi seng pada kambing secara signifikan meningkatkan jumlah leukosit dan monosit, sekaligus mendukung fungsi sistem kekebalan tanpa efek toksik.

Terdapat variasi jenis protein yang dicerna hewan, yang pada gilirannya menyebabkan variasi cara tubuh mereka memproses pakan. Menurut Utomo dkk., (2017) kadar protein plasma yang rendah merupakan indikasi bahwa sapi kekurangan asam amino. Akibatnya, ternak tidak mampu menghasilkan jumlah protein plasma total yang memadai, yaitu protein yang diproduksi ketika asam amino diubah menjadi albumin dan globulin saat keduanya hadir dalam protein total. Jumlah leukosit ditentukan oleh berbagai faktor, termasuk aktivitas biologis, keadaan sekitar, usia, dan jumlah makanan yang dikonsumsi.

Pengaruh Perlakuan terhadap Hematokrit (PVC)

Persentase volume sel darah total (PVC) adalah istilah yang menggambarkan proporsi sel darah yang terdiri dari plasma dan sel darah merah. Proporsi ini dinyatakan sebagai persentase dari

volume total sel darah. Untuk tujuan penentuan, tabung hematokrit diisi dengan darah yang telah diberi antikoagulan untuk mencegah darah menggumpal di dasar tabung. Dalam tabung hematokrit, panjang sel darah merah yang terdapat di dalam tabung dinyatakan sebagai satuan persentase. Nilai hematokrit adalah ukuran viskositas darah, yang berbanding lurus dengan fraksi oksigen yang ada di bawahnya. Adanya anemia dapat diidentifikasi dengan persentase hematokrit yang rendah (Katsogiannou *et al.*, 2018). Menurut Agustina dkk., (2023) hematokrit merupakan pengukuran yang menentukan rasio sel darah merah terhadap plasma baik dalam darah tepi maupun darah sentral.

Berdasarkan hasil penelitian, meskipun nilai hematokrit pada kambing Peranakan Etawah (PE) yang diberi pakan dengan tambahan tepung daun katuk dan biokompleks seng berada dalam kisaran 45,20–51,28%, yang tergolong tinggi dibandingkan kisaran kambing normal menurut Ola dan Wuhan (2024), analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai PVC antar kelompok perlakuan. Ketidaksignifikan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, tingginya nilai hematokrit secara umum di semua kelompok dapat mengindikasikan bahwa ternak sudah berada dalam

kondisi fisiologis yang baik sejak awal penelitian, sehingga penambahan suplemen tidak menimbulkan efek tambahan yang cukup besar untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan. Kedua, tepung daun katuk dan biokompleks seng meskipun mengandung zat gizi yang mendukung hematopoiesis, seperti zat besi, protein, dan vitamin, mungkin tidak memberikan pengaruh yang cukup cepat terhadap parameter hematokrit dalam durasi penelitian yang relatif pendek. Selain itu, variabilitas biologi antar individu ternak, seperti umur, status reproduksi, dan kemampuan adaptasi terhadap pakan, juga memungkinkan adanya perbedaan antar perlakuan. Hal ini sejalan dengan pendapat Kusumawati dkk., (2020), yang menyatakan bahwa hematokrit cenderung stabil pada kondisi fisiologis yang tidak ekstrem dan lebih sensitif terhadap stres, dehidrasi, atau penyakit akut daripada perubahan komposisi pakan yang masih dalam batas wajar. Dengan demikian, tidak signifikannya pengaruh perlakuan terhadap nilai PVC dalam penelitian ini dapat dimaknai bahwa komposisi pakan yang digunakan, meskipun mengandung sumber nutrisi tambahan, belum mampu memberikan pengaruh biologis yang cukup besar terhadap dinamika volume eritrosit PE kambing dalam kondisi fisiologis normal.

SIMPULAN

Penggunaan pakan pola peternak yang di suplemantasi tepung daun katuk dan Zn biokompleks tidak mempengaruhi eritrosit, leukosit, hemoglobin, dan PVC kambing Peranakan Etawah pada kisaran normal darah ternak kambing. Penggunaan pakan pola peternak yang disuplementasi

tepung daun katuk dan Zn biokompleks digunakan untuk pemberian pakan ternak ruminansia terkhusus ternak kambing peranakan Etawah dapat diaplikasikan sesuai dengan ketersediaannya diwilayah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, D., J. Andayani, and S. Novianti. 2023. “Produksi Susu Kambing Peranakan Etawah sebagai Respons Pemberian Probiotik dan Mineral Seng dalam Ransum.” *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 26 (2): 89–97.
- Agustina, D. K., Suyadi, V. M. A. N. Nugiartiningsih, and Kuswati. 2023. “Hematological Profile and Leukocyte Differentiation of Madura Cattle and Their Crosses at Different Sexes and Ages.” *Advances in Animal and Veterinary Sciences* 11 (7): 193–199.
- Ahmad, S., M. H. Lashari, and U. Farooq. 2022. “A Preliminary Study on Devising a Hematological Formula for Estimation of Hemoglobin from Packed Cell Volume in Beetal Goats.” *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 74 (1): 77–82.
- Anam, M. S., A. Agus, B. P. Widyobroto, Gunawan, and A. Astuti. 2024. “Identifikasi Kecukupan Mineral Mikro Selenium dan Zinc pada Pakan Sapi Perah Awal Laktasi di Koperasi Sarono Makmur, Sleman, Yogyakarta.” *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan* 6 (3): 137–147.
- Crilly, J. P., and P. Plate. 2022. “Anaemia in Lambs and Kids Reared Indoors on Maternal Milk and the Impact of Iron Supplementation on Haemoglobin Levels and Growth Rates.” *Animals* 12 (14): 1–11.

- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2022. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan Tahun 2022*. Jakarta.
- Duffy, R., M. Yin, and L. E. Redding. 2023. "A Review of the Impact of Dietary Zinc on Livestock Health." *Journal of Trace Elements and Minerals* 5 (1): 1–7.
- Farschtschi, S., M. Mattes, and M. W. Pfaffl. 2022. "Advantages and Challenges of Differential Immune Cell Count Determination in Blood and Milk for Monitoring the Health and Well-Being of Dairy Cows." *Veterinary Sciences* 9 (6): 1–19.
- Garini, A., M. Y. Semendawai, O. Andini, dan V. Patricia. 2019. "Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Eritrosit dengan Menggunakan Larutan Hayem, Larutan Saline, dan Larutan Rees Ecker." *Jurnal Riset Kesehatan* 8 (1): 35–40.
- Hussein, H. A., A.-E. Müller, and R. Staufenbiel. 2022. "Comparative Evaluation of Mineral Profiles in Different Blood Specimens of Dairy Cows at Different Production Phases." *Frontiers in Veterinary Science* 9 (1): 1–13.
- Katsogiannou, E. G., L. V. Athanasiou, G. Christodoulopoulos, and Z. S. Polizopoulou. 2018. "Diagnostic Approach of Anemia in Ruminants." *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society* 11 (3): 369–373.
- Kusumawati, D., M. Arifin, dan A. Hidayat. 2020. "Respons Hematologis Kambing akibat Perubahan Pakan Tambahan." *Jurnal Sains Ternak* 10 (2): 123–130.
- Muhtarudin, A. Lidyana, F. T. Farda, M. Hartono, dan M. M. P. Sirat. 2024. "Efektivitas Suplementasi Soybean Meal, Zn, dan Cr dalam Ransum terhadap Total Eritrosit, Kadar Hemoglobin, dan Nilai Packed Cell Volume Kambing Rambon." *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 12 (2): 96–110.
- Ola, E. A. R. D., dan Y. O. P. Wuhan. 2024. "Profil Hematologi dan Urinalisis pada Kambing Kacang yang Terinfeksi *Sarcoptes scabiei*." *Jurnal Veteriner Nusantara* 7 (1): 18–27.
- Pacheco, A., C. R. Quirino, A. F. Madella-Oliveira, W. M. Costa, M. A. S. Rua, and W. H. O. Vega. 2016. "Alterações nos Parâmetros Hematológicos Durante a Gestação e no Pós-Parto de Cabras da Raça Saanen Criadas no Sul do Espírito Santo." *Pesquisa Veterinária Brasileira* 36 (1): 15–20.
- Prado, I. C. B., and J. L. Constante. 2020. "Hematocrit and White Blood Cell Count Values of Philippine Native Goats Raised in Los Baños, Laguna." *Philippine Journal of Veterinary Medicine* 57 (2): 176–181.
- Purba, R. A. P., and P. Paengkoum. 2022. "Exploring the Phytochemical Profiles and Antioxidant, Antidiabetic, and Antihemolytic Properties of *Sauvopus androgynus* Dried Leaf Extracts for Ruminant Health and Production." *Molecules* 27 (23): 1–16.
- Putri, R. F., C. D. Nugraha, A. Ardiantoro, I. Novianti, I. Trianti, W. A. Septian, et al. 2024. "Behavioral and Hematological Responses in Kacang Goats with Different Levels of Feed." *Advances in Animal and Veterinary Sciences* 12 (10): 2022–2028.
- Rawat, K., R. S. Gupta, and N. Kurechiya. 2021. "Variation in Hematology and Blood Biochemical Profile during Pregnancy in Sirohi Goats." *Journal of Entomology and Zoology Studies* 9 (1): 2180–2182.
- Salsabila, A. D., U. H. Tanuwiria, dan D. S. Tasripin. 2024. "Pengaruh Pakan Suplemen terhadap Konsumsi, Kecernaan, dan Efisiensi Produksi Susu Sapi Perah Laktasi." *Jurnal Ilmu Peternakan* 7 (2): 91–98.
- Silvestri, L., and A. Nai. 2021. "Iron and Erythropoiesis: A Mutual Alliance." *Seminars in Hematology* 58 (3): 145–152.
- Swain, P. S., S. B. N. Rao, D. Rajendran, K. T. Poornachandra, E. Lokesh, and R. D. Kumar. 2019. "Effect of Nanozinc Supplementation on Haematological and Blood Biochemical Profiles in Goats." *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 8 (9): 2688–2696.
- Tambunan, H., dan D. Maritalia. 2023. "Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dengan Metode Sahli dan Metode Digital." *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes* 14 (April): 41–43.

- Utomo, W. T., I. N. Suarsana, dan I. G. A. A. Suartini. 2017. "Karakteristik Protein Plasma Sapi Bali." *Jurnal Veteriner* 18 (2): 232–238.
- Yanuartono, S. Indarjulianto, and A. D. Paryuni. 2024. "Zinc Deficiency in Ruminants and Its Management: A Brief Review." *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis* 14 (3): 102–118.
- Yusuf, A. O., T. K. Adeyi, A. O. Oni, A. J. Owalabi, and S. O. Sowande. 2023. "Nano Zinc Supplementation in Ruminant Livestock: Influence on Physiological Responses, Immune Function, and Oxidative Stability of West African Dwarf Goat Bucks." *Comparative Clinical Pathology* 32 (4): 629–643.