

## PENGARUH SUPLEMENTASI MINERAL MIKRO ORGANIK TERHADAP JUMLAH ERITROSIT, HEMOGLOBIN, DAN HEMATOKRIT KAMBING PERAH JAWARANDU

### *Effect Of Organic Micro Mineral Supplementation on The Number of Erythrocytes, Hemoglobin, And Hematocrit of Jawarandu Dairy Goats*

Yustia Ekasari<sup>1\*</sup>, Muhtarudin Muhtarudin<sup>1</sup>, Siswanto Siswanto<sup>2</sup>, Sri Suharyati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Study of Animal Feed Nutrition, Departemen of Animal Husbandry,  
Faculty of Agriculture, Lampung University

<sup>2</sup>Program Study of Animals Husbandry, Departemen of Animal Husbandry,  
Faculty of Agriculture, Lampung University

\*Email: yustiaekasari48@gmail.com

#### ABSTRACT

This study aims to determine the total number of erythrocytes, hemoglobin levels, and the hematocrit value of Jawarandu dairy goats with the supplementation of organic micro minerals in rations in Mulia Farm, Negrisakti, Lampung Rice District. This study is an experimental study using a Randomized Group Design (RGD) consisting of 4 treatments, namely R0: Basal Ration, R1: Basal Ration + (Zn-Lysinat 20 ppm, Cu-Lysinat 5 ppm), R2: Basal Ration + (Zn-Lysinat 40 ppm, Cu-Lysinat 10 ppm), R3: Basal Ration + (Zn-Lysinat 60 ppm, Cu-Lysinat 15 ppm) each group contained 4 Jawarandu dairy goats with 3 tests. The examination of blood samples was carried out in the Laboratory, Health Laboratory Center, Palembang (BBLK Palembang) using the B.Cell Counter and Manual methods. The data obtained are tabulated and then analyzed by variance analysis (ANOVA) with a rate of 5%. The results of the analysis showed that the supplementation of organic micro minerals in the feed did not have a significant effect ( $P>0,05$ ) on the number of erythrocytes, hemoglobin, and hematocrit of the Jawarandu dairy goats. From the results of statistical analysis of the blood samples of Jawarandu dairy goats, the average number of erythrocytes was obtained at the treatment (R0)  $2,41\pm 0,52 \times 10^6 / \mu\text{L}$ ; (R1)  $1,63\pm 0,19 \times 10^6/\mu\text{L}$ ; (R2)  $2,19\pm 0,31 \times 10^6/\mu\text{L}$ ; (R3)  $1,92\pm 0,28 \times 10^6/\mu\text{L}$ . The average hemoglobin level at the treatment (R0)  $9,37\pm 0,05 \text{ g/dL}$ ; (R1)  $8,23\pm 0,58 \text{ g/dL}$ ; (R2)  $8,5\pm 0,87 \text{ g/dL}$ ; (R3)  $7,63\pm 2,11 \text{ g/dL}$ . then the average hematocrit value at the treatment (R0)  $9,00\pm 2\% \text{ Vol}$ ; (R1)  $5,67\pm 0,58\% \text{ Vol}$ ; (R2)  $8,33\pm 0,58\% \text{ Vol}$ ; (R3)  $6,67\pm 1,15\% \text{ Vol}$ . From the results of the study, it was concluded that the number of erythrocytes, hemoglobin, and hematocrit in Jawarandu dairy goats who were supplemented with organic micro minerals in the ration was still in the normal range even though it was close to the minimum limit.

**Keywords:** Erythrocytes, Hematocrit, Hemoglobin, Jawarandu Goat

#### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit kambing perah Jawarandu yang diberi suplementasi mineral mikro organik dalam ransum di Mulia Farm, Negrisakti, Kabupaten Pesawaran Lampung. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu R0: Ransum Basal, R1: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 20 ppm, Cu-Lysinat 5 ppm), R2: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 40 ppm, Cu-Lysinat 10 ppm), R3: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 60 ppm, Cu-Lysinat 15 ppm) setiap kelompok berisi 4 ekor kambing perah Jawarandu dengan 3 ulangan. Pemeriksaan sampel darah dilakukan di Laboratorium, Balai Besar Laboratorium Kesehatan, Palembang (BBLK Palembang) menggunakan metode *B. Cell Counter* dan Manual. Data yang diperoleh ditabulasikan dan kemudian dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa suplementasi mineral mikro organik dalam pakan tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin dan hematokrit kambing perah Jawarandu. Dari hasil analisis statistik sampel darah kambing perah Jawarandu didapatkan rata-rata jumlah eritrosit pada perlakuan (R0)  $2,41\pm 0,52 \times 10^6/\mu\text{L}$ ; (R1)  $1,63\pm 0,19 \times 10^6/\mu\text{L}$ ; (R2)  $2,19\pm 0,31 \times 10^6/\mu\text{L}$ ; (R3)  $1,92\pm 0,28 \times 10^6/\mu\text{L}$ . Rata-rata kadar hemoglobin pada perlakuan (R0)  $9,37\pm 0,05 \text{ g/dL}$ ; (R1)  $8,23\pm 0,58 \text{ g/dL}$ ; (R2)  $8,5\pm 0,87 \text{ g/dL}$ ; (R3)  $7,63\pm 2,11 \text{ g/dL}$ . kemudian rata-rata nilai hematokrit ( $\pm\text{SD}$ ) pada perlakuan (R0)  $9,00\pm 2\% \text{ Vol}$ ; (R1)  $5,67\pm 0,58\% \text{ Vol}$ ; (R2)  $8,33\pm 0,58\% \text{ Vol}$ ; (R3)  $6,67\pm 1,15\% \text{ Vol}$ . Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa jumlah eritrosit, hemoglobin dan hematokrit pada kambing perah Jawarandu yang diberi suplementasi mineral mikro organik dalam ransum masih berada pada kisaran normal meskipun mendekati batas minimal.

**Kata kunci:** Eritrosit, Hematokrit, Hemoglobin, Kambing Jawarandu

## PENDAHULUAN

Kambing merupakan salah satu jenis ternak yang biasanya dimanfaatkan untuk menghasilkan susu, daging dan bibit. Kambing perah kini dikembangkan menjadi sektor usaha dwiguna yaitu penghasil daging dan susu. Kambing perah yang banyak di ternakkan antara lain yaitu jenis Kambing Peranakan Etawah (PE), kambing saneen, dan kambing jawarandu Rata - rata produksi susu kambing mencapai 1,5 – 2 liter per hari. (Kaleka dan Haryadi, 2013)

Kondisi induk kambing harus sangat diperhatikan, mengingat hal ini untuk menunjang produksi dan reproduksi yang baik. Kambing saat periode laktasi ataupun pada masa kebuntingan merupakan fase fisiologis yang menyebabkan perubahan metabolik pada tiap individu. Kambing laktasi sering mengalami anemia karena pada masa laktasi metabolit dalam sirkulasi selain digunakan untuk hidup pokok juga digunakan untuk sintesis air susu selama periode laktasi. Oleh karena itu, ternak harus mendapatkan pakan yang sesuai dengan kebutuhannya, baik dalam jumlah konsumsi maupun zat yang diberikan terutama mineral untuk meminimalisir terjadinya anemia pada kambing laktasi. Rendahnya ketersediaan zat gizi dalam pakan atau ketidak cukupannya berakibat pada terganggunya sistem pertahanan tubuh dan disertai menurunnya tingkat produktivitas ternak.

Peningkatan status fisiologis dan hematologis ternak dapat dilakukan dengan cara suplementasi nutrisi pakan, contohnya suplementasi mineral. Mineral mikro adalah kelompok mineral yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah yang relatif kecil dibandingkan kelompok mineral yang lain, akan tetapi walaupun jumlahnya sedikit, kekurangan unsur mineral ini akan menyebabkan terganggunya proses fisiologis yang terjadi dalam tubuh (Meilita, 2011). Mineral esensial mikro sangat dibutuhkan untuk proses fisiologis ternak kambing. Suplementasi mineral mikro organik berguna untuk meningkatkan penyerapan mineral, bioproses dalam rumen dan pasca rumen serta peningkatan metabolisme zat-zat makanan. Penambahan mineral mikro kedalam pakan ternak dapat meningkatkan kualitas nutrisi di dalam pakan sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas ternak. Penggunaan mineral mikro di Indonesia kurang diperhatikan oleh peternak. Peternak lebih suka memberikan pakan pada hewan ternak berupa rumput hijau. Purba dkk. (2017), Mineral mikro memiliki peran penting untuk pertumbuhan, khususnya pertumbuhan mikroba rumen. Peranan mineral sangat penting dalam proses fisiologis dan metabolisme ternak. Mineral dalam darah memiliki peran penting dalam pembentukan sel darah merah. Tembaga (Cu) sangat berperan dalam pembentukan hemoglobin dalam sel darah merah, mineral Seng (Zn) memiliki peran didalam eritrosit selain sebagai agen transportasi penambahan Zn dalam pakan diduga dapat memperpanjang masa hidup eritrosit sehingga eritrosit menjadi lebih lama berada dalam sirkulasi. Sementara itu, produksi eritrosit (eritropoiesis) tetap berlangsung (Satyaningtjas dkk., 2010).

Salah satu cara untuk menilai kesehatan dan perkembangan hewan adalah dengan mengukur profil hematologi. Darah merupakan faktor penting sebagai indikator status kesehatan terkait gizi pada hewan ternak. Fungsi darah dalam tubuh ternak adalah sebagai media pengangkut nutrisi, pengangkut hasil metabolisme, dan pengangkut hormon hasil metabolisme. Parameter hematologi merupakan parameter yang sangat penting untuk mengevaluasi status fisiologis normal pada hewan, sekaligus menjadi indikator status gizi pada hewan. Darah terdiri dari sel darah merah, sel darah putih (leukosit) dan trombosit (trombosit). Sel darah merah, termasuk Hb, berperan dalam pengangkutan oksigen (O<sub>2</sub>) dari paru-paru ke sel dan jaringan serta mengangkut karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dari jaringan. Hematokrit adalah proporsi sel darah dibandingkan plasma dan nilai hematokrit normalnya sebanding dengan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Hemoglobin adalah indikator sel darah merah normal dan dasar untuk mengevaluasi status kesehatan umum ternak. Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh suplementasi mineral mikro organik terhadap eritrosit, hemoglobin dan hematokrit kambing perah

## MATERI DAN METODE

### MATERI

Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu 12 ekor kambing Jawarandu milik Mulia Farm. Ransum basal yang digunakan terdiri dari onggok, ampas tahu, cacahan singkong, dedak, dan bungkil sawit, hijauan rumput gajah, mineral organik (Zn, dan Cu), aquades, sampel darah kambing Jawarandu,

alkohol 70%. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 12 kandang kambing individu, tempat pakan, timbangan kambing, tali, sekop, thermohyrometer, *vacuum tube* antikoagulan *ethylene diamine tetraacetic acid* (EDTA), spuit ukuran 5 mL, tisu dan *cooler box*.

## METODE

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan bobot ternak terdiri dari 3 kelompok. Pengelompokan berdasarkan bobot badan, Kelompok I = 32 – 37 kg; Kelompok II = 39 – 45kg ; Kelompok III = 47 – 53kg . Setiap kelompok terdiri dari 4 ekor kambing sehingga kambing yang dibutuhkan sebanyak 12 ekor. Perlakuan yang digunakan yaitu pemberian ransum basal yang di tambahkan dengan mineral mikro organik dengan mineral Zn dan Cu sebagai perlakuan. Ransum. Pemberian mineral mikro dalam bentuk cair (ml) yang dihomogenkan kedalam pakan basal . perlakuan yang di berikan sebagai berikut :

R<sub>0</sub>: Ransum Basal (Onggok, cacahan singkong, bungkil kelapa sawit, dedak, molasses, garam)

R<sub>1</sub>: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 20 ppm, Cu-Lysinat 5 ppm)

R<sub>2</sub>: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 40 ppm, Cu-Lysinat 10 ppm)

R<sub>3</sub>: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 60 ppm, Cu-Lysinat 15 ppm)

Ransum memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut (% berdasarkan bahan kering) yang disajikan pada Tabel 1 dan kandungan nutrisi ransum basal hasil analisis proksimat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan bahan penyusun ransum basal

Baha Pakan	Kandungan Nutrien (%)						
	BK	PK	LK	SK	Abu	BETN	TDN
Onggok *	90,17	2,84	0,68	8,26	-	-	77,25
Bungkil kelapa sawit*	92,52	14,11	11,90	10,72	-	-	67,44
Cacahan singkong**	87,65	2,92	9,20	6,42	3,20	78,88	-
Ampas tahu***	10,79	28,75	5,96	16,29	4,47	56,62	85,19
Dedak padi*	91,27	9,96	2,32	18,51	-	-	55,52
Molases							

Sumber:

(\*) Loka Penelitian Sapi Potong Grati Pasuruan (2010) dalam Yusuf (2010)

(\*\*) Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung (2022).

(\*\*\*) Suprapti (2005)

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum basal

Ransum	Kandungan Nutrien (%) dalam bahan kering							
	BK	PK	LK	SK	Abu	Air	BETN	TDN
Ransum Perlakuan	98,357	15,489	1,766	14,306	12,437	1,643	60,224	68,55

Sumber: Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung (2022)

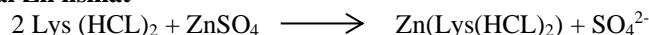
## Pelaksanaan Penelitian

### 1. Persiapan kandang

Pada tahap awal penelitian persiapan diawali dengan membersihkan kandang dan lingkungan sekitar kandang, penimbangan kambing, kemudian memasukkan ke dalam kandang individu sesuai dengan rancangan percobaan dan tata letak yang telah ditentukan.

### 2. Pembuatan Mineral

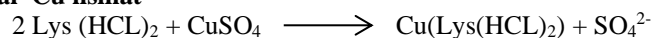
#### a. Pembuatan mineral Zn lisinat



1. Menyiapkan alat dan bahan;
2. Menimbang lisin sebanyak 43,82 gr dan memasukkan bahan kedalam gelas ukur;
3. Menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100ml, kemudian mengaduk hingga homogen;
4. Menimbang ZnSO<sub>4</sub> sebanyak 16,13 gr dan memasukkan kedalam gelas ukur;
5. Menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduk hingga homogen;
6. Mencampurkan kedua bagian hingga homogen;

7. Memasukkan larutan ke dalam botol dan megaduknya kembali hingga homogen kemudian menutup botol dengan rapat.

#### b. Pembuatan mineral Cu lisinat



1. Menyiapkan alat dan bahan;
2. Menimbang lisin sebanyak 43,82 gr dan memasukkan bahan kedalam gelas ukur;
3. Menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduk hingga homogen;
4. Menimbang CuSO<sub>4</sub> sebanyak 16,00 gr dan memasukkan kedalam gelas ukur;
5. Menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduk hingga homogen;
6. Mencampurkan kedua bagian hingga homogen;
7. Memasukkan larutan ke dalam botol dan megaduknya kembali hingga homogen kemudian menutup botol dengan rapat

### 3. Aplikasi pada ternak

Adaptasi pakan dilakukan selama satu minggu atau sampai ternak sudah terbiasa dengan pakan yang diberikan. Pakan yang diberikan adalah ransum basal yang ditambahkan dengan mineral mikro organik sesuai dosis yang telah ditetapkan. Tahap adaptasi bertujuan untuk membiasakan ternak terhadap pakan perlakuan. Ternak ditimbang untuk mengetahui bobot badan awal dan penentuan jumlah kebutuhan pakan ternak. Pakan diberikan dua kali sehari yaitu pagi pukul 07.30 WIB dan sore pukul 16.00 WIB. Pemberian pakan disesuaikan dengan bobot badan ternak yang telah dikelompokkan dengan per sekali pemberian rata-rata kelompok 1: 1,43 kg ; kelompok 2 : 1,7kg ; kelompok 3 : 1,95 kg . kemudian air minum diberikan secara ad libitum. Selama pemberian juga mengukur kelembaban dan suhu kandang.

### 4. Pengambilan sampel darah

Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-28 masa perlakuan, karena pada jangka waktu tersebut pengaruh perlakuan sudah stabil di dalam darah (Zhong *dkk.*, 2011). Pengambilan darah dilakukan pada pagi hari sebelum kambing diberi pakan. Sampling darah diambil melalui vena jugularis sebanyak 3 mL menggunakan spuit. Sebelumnya, daerah vena jugularis dibersihkan dengan alkohol 70 %, bila daerah tersebut berbulu dihilangkan bulunya terlebih dahulu menggunakan gunting. Sampel darah dimasukkan dalam tabung EDTA yang mengandung antikoagulan. Tabung darah tersebut disimpan dalam cooler box dan dibawa menuju laboratorium untuk dilakukan analisis profil darah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### JUMLAH ERITROSIT DARAH KAMBING PERAH JAWARANDU

Berdasarkan hasil analisis statistik yang diperoleh pada penelitian ini diketahui bahwa perlakuan pemberian mineral mikro organik berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap total eritrosit kambing perah Jawarandu. Perlakuan suplementasi mineral terhadap jumlah eritrosit kambing perah Jawarandu Zn-Lysin dan Cu-Lysin mengalami penurunan dibanding R0, walaupun pada perlakuan R2 mengalami sedikit peningkatan. Nilai rata-rata eritrosit kambing perah Jawarandu berkisar antara 1,63 – 2,41 juta sel/mm<sup>3</sup> (Tabel 3). Histogram yang disajikan pada Gambar 2 merupakan rata-rata jumlah eritrosit yang berada dibawah batas normal. Nilai eritrosit pada R0, R1, R2, dan R3 dengan nilai batas berurut-turut yaitu  $2,41 \times 10^6/\mu\text{L}$  ;  $1,63 \times 10^6/\mu\text{L}$  ;  $2,19 \times 10^6/\mu\text{L}$  ;  $1,92 \pm 0,28 \times 10^6/\mu\text{L}$ . Berdasarkan data yang diperoleh setelah penelitian penambahan mineral mikroorganik dalam pakan tidak mempengaruhi total eritrosit kambing Jawarandu. Rataan total eritrosit yang diperoleh berada dibawah kisaran normal. Menurut Weiss dan Wardrop (2010), nilai eritrosit normal pada kambing yaitu 8 – 18 juta sel/mm<sup>3</sup>.

Histogram pada Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah eritrosit kambing perah Jawarandu pada perlakuan R0 lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan R1, R2, dan R3. Perbedaan jumlah kadar eritrosit pada kambing diduga karena konsumsi ransum yang rendah. Rata-rata konsumsi ransum perlakuan berdasarkan bahan kering yaitu pada R0: 2.172,2 gram/ekor/hari; R1: 2.344,5 gram/ekor/hari; R2: 2.356,3 gram/ekor/hari; R3: 2.381 gram/ekor/hari dengan presentase konsumsi BK berdasarkan 4% bobot badan. Hal ini mungkin terjadi dikarenakan bobot kambing terus meningkat sedangkan konsumsi bahan kering tidak bertambah. Jumlah rata-rata konsumsi bahan kering pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Prihatminingsih *dkk.*, (2015) yaitu rata-rata konsumsi bahan kering untuk kambing laktasi sebesar 3,62 kg/ekor/hari.

Tabel 3. Pengaruh suplementasi mineral mikro 125rganic terhadap jumlah eritrosit

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	-----x 10 <sup>6</sup> cells/ mm <sup>3</sup> -----			
1	2,93	1,74	1,84	1,78
2	1,88	1,41	2,27	2,25
3	2,42	1,75	2,46	1,73
Jumlah	7,23	4,9	6,57	5,76
Rata-rata	2,41± 0,52	1,63± 0,19	2,19± 0,31	1,92± 0,28

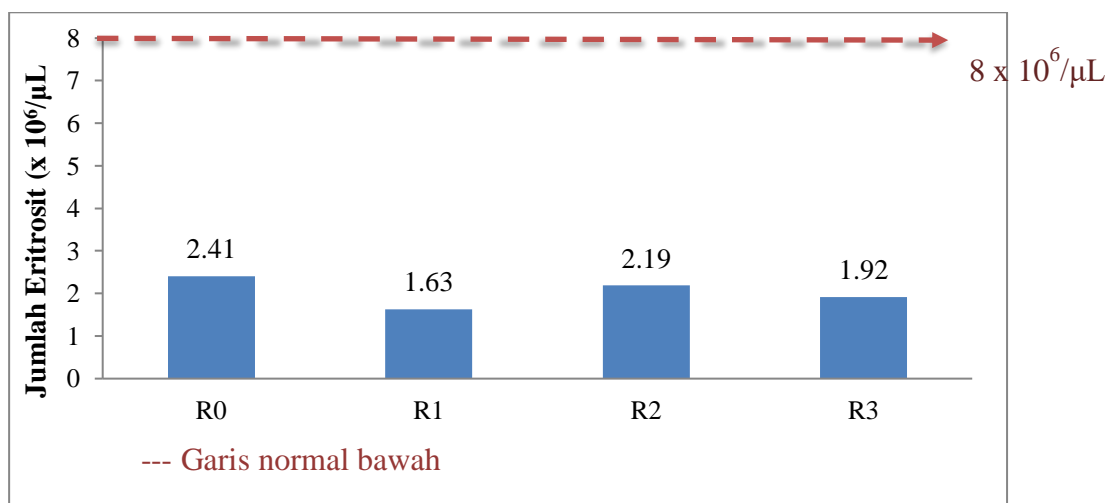
Keterangan:

R0: Ransum Basal (Onggok, cacahan singkong, bungkil kelapa sawit, dedak, molasses, garam)

R1: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 20 ppm, Cu-Lysinat 5 ppm)

R2: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 40 ppm, Cu-Lysinat 10 ppm)

R3: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 60 ppm, Cu-Lysinat 15 ppm)



Gambar 1. Rata-rata jumlah eritrosit kambing perah Jawarandu

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya eritrosit pada kambing antara lain faktor pakan, kondisi fisiologis ternak dan kondisi lingkungan sekitar seperti suhu dan kelembaban. Rata-rata suhu dan kelembaban kandang selama perlakuan yaitu 31,1°C dan 70% pada kondisi suhu seperti ini ternak rentan mengalami cekaman panas. Menurut Smith dan Mangkuwidjojo (1988), suhu nyaman bagi kambing perah yaitu sekitar 18°C sampai 30°C. Nilai THI yang diperoleh selama penelitian yaitu 83 yang dapat diartikan bahwa iklim lingkungan kandang kurang nyaman, Kondisi lingkungan seperti ini dapat menambah beban panas dari proses metabolisme. Hal ini didasarkan pada pendapat Daskiran dan Koluman (2011), yang mengatakan bahwa ilai THI 70 atau <70 merupakan kondisi nyaman, THI 75-78 menyebabkan cekaman panas ringan, dan THI >78 akan menyebabkan cekaman berat. Suhu tinggi pada lingkungan ternak memuat ternak mudah stress maka hal ini sangat mempengaruhi jumlah eritrosit individu ternak. Ternak yang berada pada cekaman panas cenderung memiliki eritrosit yang lebih rendah dan dapat menggagu metabolisme ternak.

Laju metabolisme yang terganggu Menyebabkan kebutuhan jaringan akan oksigen juga menurun, hal inilah yang membuat pembentukan eritrosit yang baru juga menjadi rendah. Marai dan Haeeb (2010) mengatakan bahwa pada kondisi lingkungan yang panas dapat memengaruhi pengaturan hormonal dan terjadi penurunan sekresi hormon tiroid yang terdiri dari triiodotironin (T3) dan tiroksin (T4) sehingga menyebabkan penurunan jumlah eritrosit. Pada saat stress panas ternak akan mengalami perubahan beberapa fungsi organ tubuh seperti jantung dan alat pernapasan, serta secara tidak langsung mempengaruhi peningkatan hormon kortikosteroid dan kortisol. Menurut Sohail dkk., (2010), suhu lingkungan yang tinggi mempengaruhi peningkatan hormon kortikosteron dan kortisol dan menurunkan hormon adrenalin dan tiroksin dalam darah serta meningkatkan suhu rektal. Kortikosteron dan kortisol berfungsi dalam proses glikolisis, glukogenesis dan Lipolysis. Peningkatan kortisol pada ternak yang menderita stress panas berdampak pada perubahan metabolisme ternak. Hal ini didukung oleh pendapat Airin dkk., (2020) Tansportasi dapat berdampak pada konsentrasi hormon kortisol dan tiroid, glukosa dan total plasma protein pada Kambing. Transportasi ternak juga akan mengakibatkan proses metabolisme

yang intensif, sehingga akan berdampak pada pengurusan cadangan makanan yang berakibat terjadinya penyusutan bobot badan. Salah satu yang dapat menyebabkan kondisi tersebut saat transportasi adalah suhu lingkungan. Suhu lingkungan yang semakin tinggi pada saat proses transportasi, akan meningkatkan laju metabolisme basal dengan bertambahnya penggunaan energy sebagai akibat meningkatnya frekuensi pernafasan, kerja jantung, dan sirkulasi darah.

**KADAR HEMOGLOBIN KAMBING PERAH JAWARANDU**

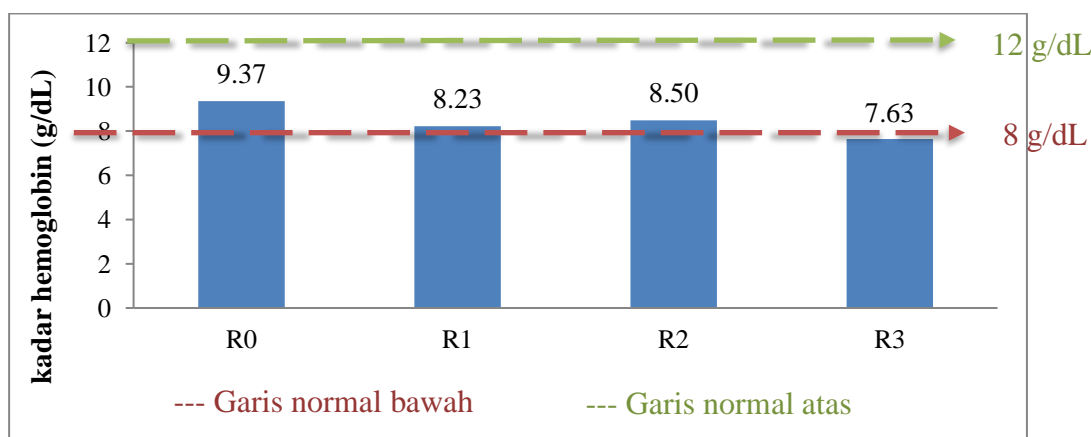
Hasil analisis statistik menunjukkan data yang diperoleh pada penelitian ini diketahui bahwa perlakuan pemberian mineral mikro organik tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap total hemoglobin kambing perah Jawarandu. Gambar 2 merupakan grafik histogram rata-ran jumlah hemoglobin yang berada di batas normal. Nilai normal hemoglobin pada perlakuan R0, R1, R2, dan R3 dengan nilai batas berurut turut yaitu 9,37 g/dL ; 8,23 g/dL ; 8,5 g/dL ; 7,63 g/dL. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil kadar hemoglobin dalam darah kambing perah Jawarandu tertera pada Tabel 4. Rataan kadar hemoglobin yaitu 7,6 g/dL – 9,4 g/dL. Kadar hemoglobin normal dalam darah kambing dalam penelitian Kustono dkk., (2008), berkisar antara 8 g/dL – 12 g/dL. Hal ini dapat diartikan bahwa kadar hemoglobin pada hasil penelitian berada di taraf normal. Kadar hemoglobin berkolerasi positif terhadap jumlah eritrosit dalam kondisi normal sehingga dapat dikatakan ternak masih berada di kondisi normal dan tidak kekurangan oksigen apabila ditinjau dari kadar hemoglobinnnya. Pada perlakuan R0, R1, dan R2 kadar hemoglobin ternak berada pada batas normal namun pada perlakuan R3 kadar hemoglobin ternak sedikit menurun (Gambar 2).

Tabel 4. Pengaruh suplementasi mineral mikro organik terhadap jumlah hemoglobin

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	------(g/dL)-----			
1	9,3	8,9	7,5	5,4
2	9,4	8	9,1	9,6
3	9,4	7,8	8,9	7,9
Jumlah	28,1	24,7	25,5	22,9
Rata-rata	9,37±0,05	8,23±0,58	8,5±0,87	7,63±2,11

Keterangan:

- R0: Ransum Basal (Onggok, cacahan singkong, bungkil kelapa sawit, dedak, molasses, garam)
- R1: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 20 ppm, Cu-Lysinat 5 ppm)
- R2: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 40 ppm, Cu-Lysinat 10 ppm)
- R3: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 60 ppm, Cu-Lysinat 15 ppm)



Gambar 2. Rata-rata kadar hemoglobin kambing perah Jawarandu

Penurunan kadar hemoglobin dipengaruhi oleh individual ternak itu sendiri dan kondisi lingkungan ternak. Bobot badan pada perlakuan R3 di setiap kelompok selalu lebih besar dibandingkan perlakuan lain. Hal ini diduga penyebab menurunnya kadar hemoglobin pada perlakuan R3 diduga dikarenakan ternak yang bobot bandannya tinggi pada kondisi lingkungan dengan suhu tinggi menyebabkan terjadinya peningkatan temperature tubuh maka kebutuhan oksigen dalam tubuh juga meningkat. Rata-rata suhu dan kelembaban kandang selama perlakuan yaitu 31,1° C dan 70% pada

kondisi suhu seperti ini ternak rentan mengalami cekaman panas. Hal ini sesuai pernyataan Anton., dkk (2016) Temperatur lingkungan yang tinggi menyebabkan laju aliran darah dalam tubuh tersebut lebih cepat membawa cairan tubuh sampai di permukaan yang selanjutnya dilepaskan ke lingkungan dengan cara evaporasi, sehingga kadar hemoglobin mengalami penurunan. Kondisi lingkungan yang kurang nyaman dapat mengganggu proses metabolisme maka hal ini dapat mengganggu pengangkutan oksigen ke tubuh ternak. Laju metabolisme yang terganggu menyebabkan kebutuhan jaringan akan oksigen juga menurun. Kadar hemoglobin dalam tubuh ternak juga dipengaruhi oleh nutrisi yang diberikan kepada ternak terutama protein yang menyusun hemoglobin, selain itu umur, jenis kelamin, dan aktivitas ternak juga bisa sangat mempengaruhi pembentukan hemoglobin dalam tubuh ternak. Hal ini juga dinyatakan oleh Andriyanto dkk. (2010), bahwa kadar hemoglobin juga dipengaruhi oleh musim, aktifitas tubuh, ada atau tidaknya kerusakan eritrosit, penanganan darah saat pemeriksaan, dan nutrisi pada pakan. Tingginya kadar hemoglobin pada ternak dipengaruhi juga pemberian pakan yang berupa konsentrat dan pemberian mineral Cu, dimana pemberian pakan konsentrat yang tinggi akan meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah selain itu unsur tembaga juga turut serta dalam sintesa hemoglobin.

**KADAR HEMATOKRIT KAMBING PERAH JAWARANDU**

Berdasarkan hasil analisis statistik yang diperoleh pada penelitian ini diketahui bahwa perlakuan pemberian mineral mikro organik berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai hematokrit kambing perah Jawarandu. Perlakuan suplementasi mineral terhadap volume hematokrit kambing perah Jawarandu Zn- Lysinat dan Cu-Lysinat mengalami penurunan disbanding R0, walaupun pada perlakuan R2 mengalami sedikit peningkatan dengan pola kenaikan dan penurunan volume hematokrit sama dengan pola kenaikan dan penurunan eritrosit. Gambar 4 merupakan grafik histogram rata-rata jumlah hematokrit, garis merah menunjukkan batas bawah nilai normal hematokrit. Nilai hematokrit pada R0, R1, R2, dan R3 dengan nilai batas berurut turut yaitu 9,00%; 5,67% ; 8,33% ; 6,67± 1,15 %. Hematokrit merupakan persentase sel darah merah dalam 100 ml darah, hematokrit biasanya disajikan dalam bentuk persen (%).

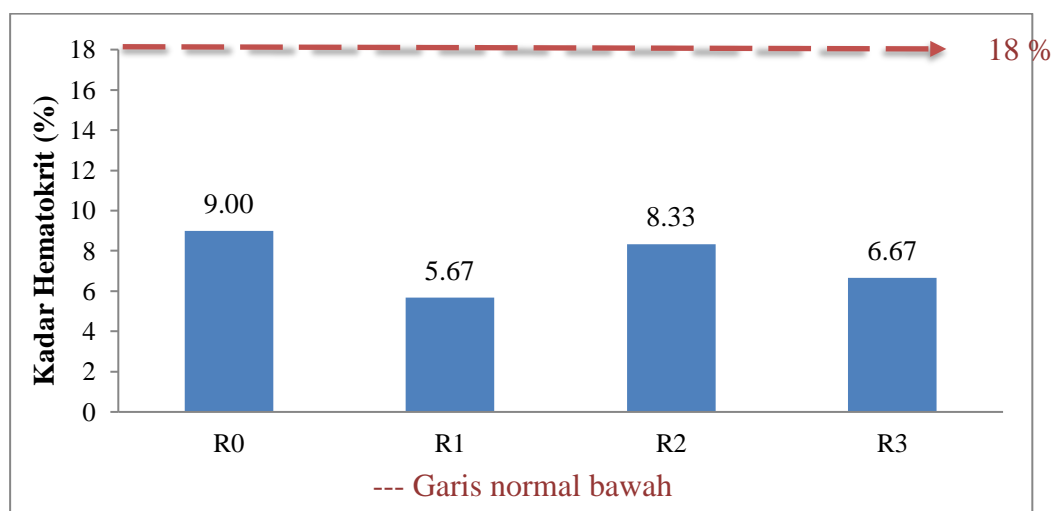
Tabel 5. Pengaruh suplementasi mineral mikro organik terhadap kadar hematokrit

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	------(%)-----			
1	11	6	8	6
2	7	5	8	8
3	9	6	9	6
Jumlah	27	17	25	20
Rata-rata	9,00± 2	5,67± 0,58	8,33± 0,58	6,67± 1,15

Keterangan:  
 R0: Ransum Basal (Ongkok, cacahan singkong, bungkil kelapa sawit, dedak, molasses, garam)  
 R1: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 20 ppm, Cu-Lysinat 5 ppm)  
 R2: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 40 ppm, Cu-Lysinat 10 ppm)  
 R3: Ransum Basal + (Zn-Lysinat 60 ppm, Cu-Lysinat 15 ppm)

Nilai normal hematokrit kambing berdasarkan penelitian Orheruata dan Akhuomobhogbe (2006) berada pada kisaran 18 – 38%. Rataan yang didapatkan yaitu antara 5 – 9% (Tabel 5). Berdasarkan hasil analisis ragam, penambahan mineral mikro organik dalam pakan ternak berpengaruh tidak nyata terhadap kadar hematokrit ternak kambing. Hasil penelitian diperoleh kadar hematokrit kambing dibawah kisaran normal. Pola kenaikan dan penurunan nilai hematokrit diduga terjadi karena nilai ukuran atau volume rata-rata sel darah merah atau MCV pada kambing yang rendah. Hal ini diduga karena hematokrit merupakan perbandingan darah sehingga pola kenaikan dan penurunannya mengikuti pola yang terjadi pada eritrosit, hal ini didukung oleh Rosadi (2013), bahwa pada hewan normal hematokrit sebanding dengan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Oleh karena itu penurunan kadar hematokrit berhubungan dengan penurunan jumlah eritrosit dalam darah karena hematokrit erat kaitannya dengan total eritrosit. Penurunan kadar hematokrit pada penelitian ini diduga dikarenakan ternak mengalami stress panas akibat keadaan lingkungan yang kurang nyaman. Nilai THI yang diperoleh selama penelitian yaitu 83 yang dapat diartikan bahwa iklim lingkungan kandang kurang nyaman, Kondisi lingkungan seperti ini dapat menambah beban panas dari proses metabolisme. Hal ini didasarkan pada pendapat Daskiran dan Koluman (2011), yang mengatakan bahwa nilai THI 70 atau <70 merupakan kondisi nyaman, THI 75-78 menyebabkan cekaman panas ringan, dan THI >78 akan menyebabkan cekaman berat. Hal ini dapat mengganggu laju metabolisme dalam tubuh ternak, menurut Marai dan Haebe (2010) mengatakan bahwa

pada kondisi lingkungan yang panas dapat memengaruhi pengaturan hormonal dan terjadi penurunan sekresi hormon tiroid yang terdiri dari triiodotironin (T3) dan tiroksin (T4) sehingga menyebabkan penurunan jumlah eritrosit. Nilai hematokrit yang rendah menandakan ternak kurang sehat, namun apabila nilai hematokrit terlalu tinggi dapat membahayakan tubuh ternak. Cunningham dan Garry (2014), menyatakan bahwa meningkatnya nilai hematokrit dapat meningkatkan viskositas (kekentalan) darah dan menyebabkan perlambatan aliran darah pada kapiler sehingga meningkatkan kerja jantung. Pada saat ternak mengalami stress panas maka hormon epineprin dan nonepineprin dalam tubuh ternak akan aktif yang menyebabkan peningkatan denyut jantung dan juga meningkatkan kebutuhan oksigen. Hal ini disampaikan juga oleh Guyton dan Hall (1997) menambahkan bahwa peningkatan hemoglobin dan hematokrit juga disebabkan oleh ternak mengalami peningkatan metabolisme sel di seluruh tubuh dan meningkatnya kebutuhan energi yang mengakibatkan bertambahnya kebutuhan oksigen, sehingga terjadi percepatan eritropoesis pada sum-sum tulang.



Gambar 4. Rata-rata nilai hematokrit kambing perah Jawarandu

## SIMPULAN DAN SARAN

### SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Suplementasi mineral organik Zn-Lysinat sebanyak 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm dan mineral organik Cu-Lysinat 5 ppm, 10 ppm dan 15 ppm dalam pakan tidak berpengaruh ( $P>0,05$ ) terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit kambing perah Jawarandu.
2. Suplementasi mineral mikro organik dalam bentuk level dalam pakan tidak menampilkan hasil terbaik, namun pada level pemberian Zn-Lysinat 40 ppm dan Cu-Lysinat 10 ppm menghasilkan rata-rata jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit lebih tinggi meskipun berdasarkan hasil analisis ragam tidak memiliki pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ )

### SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dosis terbaik suplementasi mineral mikro organik dalam pakan ternak kambing perah Jawarandu

## DAFTAR PUSTAKA

- Airin, C.M., A. Hana, Sarmin, P. Astuti, A. Husni, dan R. Nurshtanungrum. 2020. Ekstrak sargassum crasifolium dapat mencegah penurunan hormon tiroksin dan penyusutan bobot badan kambing jawa randu selama transportasi. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*. 8 (3): 335-343.
- Andriyanto, Y.S., Rahmadani, A.S., Satyaningsih, S. Abadi. 2010. Gambaran hematologi domba selama transportasi: peran multivitamin dan meniran. *Jurnal Ilmu Peternakan Indonesia*. 15(3): 134-136.
- Anton, A., L.M. Kasip, L. Wirapribadi, S. N. Depamede, dan A.R.S, Asih. 2016. Perubahan status



- fisiologis dan bobot badan sapi bali bibit yang diantarpulaukan dari pulau Lombok ke kalimantan barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 2(1):86 - 95
- Cunningham, dan F. Garry. 2014. *Obstetri Wiiams Edisi 21*. Jakarta
- Daskiran, I, and N. Koluman. 2011. Effects of ventilation of the sheep house on heat stress, growth and thyroid hormones of lambs. *Tropical Animal Healthand Production* 43(6): 1123-1127.
- Guyton A. C., Hall J. E. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Jakarta
- Kaleka dan Haryadi. 2013. *Seri Peternakan Modern Kambing Perah*, Arcita, Surakarta.
- Kustono., T. W. Diah, Ismaya, B.Sigit. 2008. *Bahan Ajar Mata Kuliah Fisiologi Ternak*. Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Ternak. Yogyakarta
- Marai, I.F.M. and A.A.M. Haebe. 2010. Buffalo's biological functions as affected by heat stress. *Journal of Livestock Science*.127 (2)
- Meilita, T. 2011. Makalah Isu Terkini Mineral Mikro. makalah isu terkini mineral mikro (tiarameilita.blogspot.com). Diakses: 29 Juni 2022
- Orheruata, A. M and P. U. Akhuomobhogbe. 2006. Haematological and blood biochemical indices in West African dwarf goats vaccinated against Pestes des petit ruminants (PPR). *Afr. J. Biotechnol* 5(9): 743–748.
- Prihatminingsih, G.E., A. Purnomoadi, D.W. Harjanti. 2015. Hubungan antara konsumsi protein dengan produksi, protein dan laktosa susu kambing Peranakan Ettawa. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 25 (2):20-27
- Purba, E.P., Erwanto, dan Liman. 2017. Pengaruh penambahan silase daun singkong dan mineral mikro organik dalam ransum berbasis limbah kelapa sawit terhadap pencernaan serat kasar dan protein kasar. *Jurnal Penelitian Peternakan Indonesia*. 1(1): 16-19
- Rosadi F. 2013. Profil darah kambing peranakanetawah laktasi yang mendapat ransum dengan berbagai level *Indigofera sp.* berbentuk pellet. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Satyaningtijas A.S., S. D. Widhyari, dan R. D. Natalia. 2010. Jumlah Eritrosit, Nilai Hematokrit, dan Kadar Hemoglobin Ayam Pedaging Umur 6 Minggu Dengan Pakan Tambahan. *Jurnal Kedokteran Hewan* 4(2), 69-73.
- Smith, J.B., dan Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan, Dan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*, UI press, Jakarta.
- Sohail MU, Ijaz A, Yousaf MS, Ashraf K, Zaneb H, Aleem M, Rehman H. 2010. Alleviation of cyclic heat stress in broilers by dietary supplementation of mannan oligosaccharide and Lactobacillus-based probiotic: Dynamics of cortisol, thyroid hormones, cholesterol, C-reactive protein, and humoral immunity. *Poult Sci*. 89 (9): 1934-1938
- Weiss, D., and K. J. Wardrop. 2010. *Schalm's Veterinary Hematology*. 6th Ed, Wiley-Blackwell, Philadelphia, PA. USA
- Zhong, J.Z., D. Zhe, and X.Y. Cheng. 2011. A new tumor necrosis factor (tnf)- $\alpha$  regulator, lipopolysaccharides- induced tnf- $\alpha$  factors, is associated with obesity and insulin resistance. *Chinese Medical Journal*. 124 (2): 177:18