



---

**PENGARUH BERBAGAI JENIS KEGIATAN FISIK TERHADAP RASIO NEUTROFIL  
DAN LIMFOSIT DOMBA GARUT JANTAN DI BALAI PENGEMBANGAN PERBIBITAN  
DOMBA DAN KAMBING MARGAWATI**

THE EFFECT OF VARIOUS TYPES OF PHISICAL ACTIVITY ON THE RATION OF  
NEUTROPHIL AND LYMPHOCITE OF MALE GARUT SHEEP AT MARGAWATI SHEEP  
AND GOAT BREEDING DEVELOPMENT CENTER

**Akhmad Raihan Fardiki, Roni Permana, Kurnia A Kamil**

*Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran*

*Jalan Raya Bandung-Sumedang KM. 21 Sumedang 45363*

*Email : raihan.fardiki@gmail.com*

---

**Abstract**

The research was conducted at the UPTD Margawati Sheep And Goat Breeding Development Center on November 16th-30th, 2020. The purpose of this research was determine phisical activity which gave the best value on the leukocyte, neutrophil, lymphocyte count of male Garut sheep. The research used an experimental methods with twenty male Garut sheeps age 2 years and body weight 34-38 kg. The randomized design was applied on four treatments, the calculations result are based on different physical activities, P1 (caged), P2 (sun-bathed), P3 (run), and P4 (swam) each treatment was repeated five times. The results showed that the treatments (caged, sunbathed, run, and swam) gave significantly affect the content of leukocytes, however did not gave significantly affect the content of neutrophils and lymphocytes. All treatments did not put sheeps in stress, as indicated by the ratio of neutrophils and lymphocytes which were still below normal values.

**Keywords :** leukocytes, swimming, running, sun-bathing, hematology values

---

**Pendahuluan**

Kegiatan fisik (*exercise*) yang dilakukan pada hewan ternak merupakan kegiatan yang dikembangkan dengan harapan dapat memberikan *feedback* positif kepada peternak seperti nilai tambah berupa peningkatan kualitas dan kesejahteraan dari hewan ternak tersebut. Melakukan kegiatan fisik telah diketahui dapat memberikan manfaat terhadap tubuh jika dilakukan dengan aktivitas dan intensitas yang tepat. Menurut Hardman dan Stensel (2003), latihan fisik (*physical exercise*) didefinisikan sebagai aktivitas fisik yang direncanakan, terstruktur, repetitif dan bertujuan untuk pengembangan atau pemeliharaan kesehatan fisik.

Kegiatan fisik merupakan tantangan bagi sistem kontrol tubuh untuk melakukan homeostatis. Pada keadaan normal/nyaman tubuh ternak berada dalam keadaan "*steady state*" atau keadaan dimana tubuh dapat menjaga keseimbangan sistem kontrol tubuhnya. Kegiatan fisik yang berlebihan terhadap daya tahan ternak dapat mengganggu sistem ketahanan tubuh sehingga memicu hewan ternak menjadi stres. Kegiatan fisik yang berlebihan dapat mengganggu sistem imun pada tubuh, salah satunya adalah jumlah neutrofil dan limfosit. Hewan ternak yang telah mengalami kegiatan fisik cenderung mengandung *chemo-toxic* pada jaringan ototnya. Aktivitas fi-

sik maksimal juga diketahui dapat memicu terjadinya ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh yang dikenal sebagai stres oksidatif (Leeuwburg dan Heinecke, 2001). Selama aktivitas fisik, konsumsi oksigen keseluruhan tubuh akan meningkat, yang menyebabkan konsumsi oksigen pada serabut otot juga meningkat. Peningkatan konsumsi oksigen ini berkaitan dilihatnya produksi radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel (Marpaung, dkk, 2018).

Terdapatnya bahan asing yang cukup banyak dalam tubuh dapat menyebabkan gangguan sehingga dibutuhkan neutrofil untuk melakukan fagositosis terhadap benda asing yang terdapat pada tubuh, dan limfosit yang akan membentuk antibodi sebagai sistem pertahanan kekebalan terhadap benda asing (antigen). Tortora (2003) Peningkatan hitung jenis leukosit merupakan respon protektif terhadap stres seperti infasi mikroba, aktivitas yang berat, anestesi dan pembedahan.

Rasio neutrofil dengan limfosit dapat dijadikan acuan sebagai paramater apakah domba mengalami stres atau tidak. Neutrofil merupakan garis pertahanan utama terhadap benda asing yang masuk ke jaringan tubuh sedangkan limfosit adalah sebagai respon terhadap adanya antigen dengan cara membentuk antibodi yang bersirkulasi di dalam darah atau dalam pengembangan imunitas seluler. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis ingin mengetahui pengaruh dari berbagai kegiatan fisik yang dilakukan terhadap tingkat stres hewan yang diukur dari rasio neutrofil dan limfosit.

## **Bahan dan Metode Penelitian**

### **Bahan Penelitian**

Objek penelitian ini menggunakan 20 ekor Domba Garut jantan dengan umur 2 tahun dan bobot badan 34-38 kg. Penelitian dilaksanakan di UPTD Balai Pengembangan Perbibitan Domba Dan

Kambing Margawati pada tanggal 16-30 November 2020. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Padjadjaran. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan yang berbeda, yaitu P1 (dikandangkan), P2 (berjemur), P3 (berlari), dan P4 (berenang) yang setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali. Data hasil penelitian diuji dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Data penelitian diolah dengan bantuan Program Microsoft Excel dan Program SPSS.

### **Prosedur Penelitian**

- 1) Tahap Persiapan Penelitian:
  1. Penimbangan bobot badan ternak.
  2. Persiapan peralatan.
  3. Persiapan lapangan dan kolam renang.
- 2) Tahap Penelitian (dikandangkan, berjemur, berlari, dan berenang) 20 ekor Domba Garut jantan di bagi menjadi 4 kelompok dengan rincian: 5 ekor domba akan dikandangkan selama 24 jam; 5 ekor domba akan ditempatkan di lapangan untuk berjemur selama 10 menit/hari selama 3 hari; 5 ekor domba lain di tempatkan di lapangan untuk berlari selama 10 menit/hari selama 3 hari; dan 5 ekor domba lainnya akan di berenangkan dalam kolam renang yang sudah di persiapkan selama 10 menit/hari selama 3 hari.
- 3) Tahap Pengukuran
  1. 20 ekor domba yang akan diteliti di ambil darahnya terlebih dahulu dan dilakukan pengecekan darah di laboratorium sebagai data awal.
  2. Setiap kelompok domba setelah beberapa hari dilakukan perlakuan akan diambil darahnya kembali untuk dilakukan pengecekan sehingga didapatkan data setelah perlakuan.

### Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah jumlah leukosit, jumlah neutrofil, jumlah limfosit, rasio neutrofil dan limfosit.

### Hasil dan Pembahasan

#### Pengaruh Berbagai Kegiatan Fisik Terhadap Leukosit

Rata-rata jumlah leukosit Domba Garut jantan sebelum perlakuan disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, rata-rata jumlah leukosit pada Domba Garut jantan sebelum perlakuan dari yang terendah hingga tertinggi P3 (8,08 ribu/mm<sup>3</sup>), P1 (8,67 ribu/mm<sup>3</sup>), P2 (12,31 ribu/mm<sup>3</sup>), dan P1 (12,50 ribu/mm<sup>3</sup>).

Menurut Schalm (1986) jumlah leukosit Domba Garut sekitar  $4-12 \times 10^3/\text{mm}^3$ . Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata jumlah leukosit domba sebelum perlakuan untuk P1 (dikandangkan) dan P3 (berlari) dalam keadaan normal, sedangkan P1 (dikandangkan) dan P4 (berenang) sedikit diatas batas normal. Hal ini mungkin disebabkan sebelumnya domba sudah berada dalam kandang koloni yang terdiri dari lebih dari 20 domba sehingga saat dilakukan pengecekan darah, sedikit memberikan efek stres terhadap domba. Rata-rata jumlah leukosit Domba Garut jantan setelah perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rata Rata Jumlah Leukosit sebelum perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	.....ribu/mm <sup>3</sup> .....			
1	9,86	16,34	3,70	9,40
2	13,60	10,54	8,50	7,05
3	5,23	14,79	3,91	21,47
4	8,43	1,25	15,60	8,02
5	6,21	18,61	8,69	16,57
Rata-rata±SD	8,67±3,30	12,31±6,85	8,08±4,84	12,50±6,25

Keterangan : P1: Ternak dikandangkan selama 24 jam

P2: Ternak dijemur selama 10 menit dari jam 10.00 – 10.10 WIB

P3: Ternak berlari selama 10 menit

P4: Ternak berenang selama 10menit

Tabel 2. Rata Rata Jumlah leukosit sesudah perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	.....ribu/mm <sup>3</sup> .....			
1	8,34	14,66	8,75	8,87
2	8,17	21,32	13,97	10,12
3	7,16	17,97	15,09	10,57
4	9,62	10,25	11,46	9,00
5	10,11	11,82	24,38	9,45
Rata-rata±SD	8,68±1,18	15,20±4,51	14,73±5,92	9,60±0,73

Keterangan : P1: Ternak dikandangkan selama 24 jam

P2: Ternak dijemur selama 10 menit dari jam 10.00 – 10.10 WIB

P3: Ternak berlari selama 10 menit

P4: Ternak berenang selama 10 menit

Tabel 2. menunjukkan rata-rata jumlah leukosit Domba Garut jantan setelah diberikan perlakuan dari yang terendah hingga tertinggi P1 ( $8,68 \times 10^3/\text{mm}^3$ ), P4 ( $9,60 \times 10^3/\text{mm}^3$ ), P3 ( $14,73 \times 10^3/\text{mm}^3$ ), dan P2 ( $15,20 \times 10^3/\text{mm}^3$ ). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap jumlah leukosit dilakukan analisis statistik. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah leukosit. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata jumlah leukosit antar perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Leukosit

Perlakuan	Rataan	Nilai DMRT/LSR	Signifikansi 5%
P <sub>2</sub>	15,20		A
P <sub>3</sub>	14,73	4,63	A
P <sub>4</sub>	9,60	4,86	B
P <sub>1</sub>	8,68	5,00	B

Hasil uji jarak berganda Duncan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa perlakuan P2 dan P3 berbeda nyata dibandingkan perlakuan P1 dan P4, sedangkan P4 tidak berbeda nyata dengan P1, dan juga P2 dengan P3 menunjukkan tidak berbeda nyata. Rata-rata jumlah leukosit P1 mengalami penurunan terhitung sangat sedikit dan masih dalam batas normal dikarenakan perlakuan P1 cenderung tidak melakukan kegiatan fisik secara aktif. Rata-rata jumlah leukosit perlakuan P4 mengalami penurunan dan berada dalam batas normal. Jumlah leukosit yang normal pada Domba Garut menurut Schalm (1986) yaitu antara  $4-12 \text{ ribu}/\text{mm}^3$ , dikarenakan menurut Mardian (2016) kegiatan fisik berenang termasuk dalam kegiatan olahraga sedang, maka dari itu sel-sel otot masih dapat membentuk ATP melalui sistem aerob, sehingga tidak menghasilkan asam-asam yang tidak dibutuhkan tubuh, yang tentu berhubungan dengan fungsi leukosit sebagai pertahanan dalam tubuh.

Pada perlakuan P2 dan P3 rata-rata jumlah leukosit mengalami kenaikan melebihi batas normal. pengamatan jumlah leukosit adalah sebagai cara untuk mendiagnosis kondisi kesehatan ternak. Peningkatan atau penurunan jumlah leukosit dapat digunakan sebagai indikasi adanya penyakit atau terjadinya infeksi dalam tubuh (Spector, 1993). Rata-rata jumlah leukosit pada P1 dan P4 berada dalam kisaran normal menunjukkan bahwa perlakuan dидiamkan di kandang dan berenang tidak menyebabkan hewan dalam keadaan sakit atau adanya infeksi, sedangkan naiknya rata-rata jumlah leukosit pada P2 dan P3 dikarenakan sel leukosit berperan dalam menyediakan pertahanan yang cepat dan kuat terhadap setiap bahan infeksius

(Guyton, 1996). Tortora, dkk (2003) dalam jurnalnya mengatakan peningkatan jenis leukosit merupakan respon protektif terhadap stres seperti infasi mikroba, aktivitas yang berat, anestesi dan pembedahan. Dapat disimpulkan bahwa, kegiatan fisik mempengaruhi kenaikan leukosit yang secara fisiologis dapat diartikan sebagai respon tubuh dalam melakukan homeostasis.

### Pengaruh Berbagai Kegiatan Fisik Terhadap Neutrofil

Rata-rata jumlah neutrofil pada domba Garut jantan sebelum perlakuan disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah neutrofil dari terendah hingga tertinggi P4 (11,58%), P3 (15,08%), P2 (16,82%), P1 (22,06%). Jumlah neutrofil normal pada domba menurut Schalm (1986) berikisar diantara 10–50%, sedangkan menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988) berkisar diantara 17,50%-50,00%. Dapat disimpulkan seluruh kelompok perlakuan masih dalam rentang nilai normal tapi relatif mempunyai jumlah rata-rata neutrofil yang kecil. Kurangnya netrofil pada tubuh dapat disebabkan oleh bakteri, virus,

ricketsia, dan protozoa. Secara kongenital juga, neutropenia dapat disebabkan oleh penurunan sel dalam sumsum tulang, invasi keadaan patologis dalam sumsum tulang, dan mielopoiesis (Phillips, 2000). Peningkatan penggunaan sel neutrofil oleh jaringan dalam pro-

ses fagositosis dan adanya endotoksin dari infeksi bakteri dapat juga menyebabkan sedikitnya sel neutrofil pada tubuh (Tophianong dan Utami, 2019). Rata-rata jumlah neutrofil domba Garut Jantan setelah mendapatkan perlakuan disajikan pada tabel 5.

Tabel 4. Rata rata jumlah neutrofil pada domba Garut jantan sebelum perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	.....%.....			
1	11,00	22,60	2,30	5,20
2	31,40	25,60	25,50	11,00
3	19,70	19,70	16,80	16,80
4	25,60	8,10	25,60	5,20
5	22,60	8,10	5,20	19,70
Rata-rata±SD	22,06±7,55	16,82±8,23	15,08±10,99	11,58±6,61

Keterangan : P1: Ternak dikandangkan selama 24 jam

P2: Ternak dijemur selama 10 menit dari jam 10.00 – 10.10 WIB

P3: Ternak berlari selama 10 menit

P4: Ternak berenang selama 10 menit

Tabel 5. Rata-Rata Jumlah Neutrofil Domba Garut Jantan Setelah Perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	.....%.....			
1	2,30	16,80	11,00	13,90
2	22,60	28,50	28,50	19,70
3	28,50	28,50	8,10	25,60
4	22,60	13,90	13,90	1,25
5	28,50	1,00	19,70	1,04
Rata-rata±SD	20,90±10,80	17,74±11,48	16,24±8,08	12,30±11

Keterangan : P1: Ternak dikandangkan selama 24 jam

P2: Ternak dijemur selama 10 menit dari jam 10.00 – 10.10 WIB

P3: Ternak berlari selama 10 menit

P4: Ternak berenang selama 10 menit

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap jumlah neutrofil dilakukan analisis statistik. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah neutrofil. Pada perlakuan P1 dan P2 didapatkan rata-rata jumlah neutrofil berada didalam kisaran normal. Jumlah neutrofil yang normal menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988) pada domba yaitu antara 17,50 -

50%, sedangkan perlakuan P3 dan P4 masih menunjukkan rata-rata jumlah neutrofil dibawah rata-rata. menurut Tizard (1982) neutrofil menghancurkan bahan asing melalui proses fagositosis yang digambarkan dengan tingkat kemositaksis, pelekatan, penelanan pencernaan, sedangkan sfungsi netrofil menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988) sebagai respon terhadap infeksi, neutrofil darah menuju daerah infeksi untuk membunuh

bakteri. Sehingga dalam kondisi sel neutrofil yang dibawah nilai normal, ternak akan lebih mudah terkena infeksi bakteri. Aktivitas fisik yang maksimal dan melelahkan dapat meningkatkan leukosit dan neutrofil baik dalam sirkulasi maupun jaringan (Cooper, 2000). Tidak berpengaruhnya perlakuan terhadap jumlah netrofil menandakan bahan asing seperti *chemotoxic* atau antigen pada tubuh masih dalam batas tolerir tubuh, dan tidak ada infeksi setelah dilakukan perlakuan.

### Pengaruh Berbagai Kegiatan Fisik Terhadap Limfosit

Rata-rata jumlah limfosit pada Domba Garut jantan sebelum perlakuan

disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6, dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah limfosit dari yang terendah hingga tertinggi P1 (77,46%), P2 (82,70%), P3 (84,44%), P4 (87,92%). Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata data awal jumlah limfosit semua kelompok perlakuan memiliki jumlah limfosit yang tinggi (limfositosis). Limfositosis biasanya terjadi pada kondisi patologis seperti peradangan dengan stimulasi anti genik, infeksi virus, leukemia limfositik akut dan kronis, limfosarkoma, dan hipertiroidisme (Rebar, 2000). Rata-rata Jumlah limfosit domba Garut jantan setelah diberikan perlakuan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Rata-Rata Jumlah Limfosit Pada Domba Garut Jantan Sebelum Perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	%.....			
1	88,50	76,90	97,20	94,30
2	68,10	74,00	74,00	88,50
3	79,80	79,80	82,70	82,70
4	74,00	91,40	74,00	94,30
5	76,90	91,40	94,30	79,80
Rata-rata±SD	77,46±7,54	82,70±8,20	84,44±11	87,92±6,61

Keterangan : P1: Ternak dikandangkan selama 24 jam

P2: Ternak dijemur selama 10 menit dari jam 10.00 – 10.10 WIB

P3: Ternak berlari selama 10 menit

P4: Ternak berenang selama 10 menit

Tabel 7. Rata Rata Jumlah Limfosit Domba Garut Jantan Setelah Diberikan Perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	%.....			
1	97,20	82,70	88,50	85,60
2	68,10	71,00	71,00	79,80
3	71,00	71,00	91,40	74,00
4	76,90	85,60	85,60	85,60
5	71,00	98,50	79,80	88,50
Rata-rata±SD	76,84±11,82	81,76±11,5	83,26±8,08	82,70±5,8

Keterangan : P1: Ternak dikandangkan selama 24 jam

P2: Ternak dijemur selama 10 menit dari jam 10.00 – 10.10 WIB

P3: Ternak berlari selama 10 menit

P4: Ternak berenang selama 10 menit

Untuk mengetahui perlakuan terhadap jumlah limfosit dilakukan analisis statistik. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah limfosit. Rata-rata pada semua kelompok perlakuan masih menunjukkan nilai diatas nilai normal limfosit, dari terendah hingga tertinggi P1 (76,85%), P4 (82,70%), P2 (81,76%), P3 (83,26%). Jumlah limfosit normal Domba Garut menurut Schalm (1986) berada diantara 40-75%. Kadar limfosit dipengaruhi oleh aktivitas fisik, pengobatan, dan penyakit (Tiara dkk, 2016). Limfosit berperan penting dalam respon imunitas tubuh untuk melawan infeksi virus dan infeksi bakteri. Peningkatan jumlah limfosit absolut (limfositosis) terjadi pada kasus infeksi akibat virus, penyakit bakteri, dan gangguan hormonal. Infeksi virus seperti mononucleosis infeksiosa, hepatitis, paro-

titis, campak, pneumonia virus, myeloma multiple, hipofungsi adrenokortikal (Kementerian Kesehatan RI, 2011). Limfosit mempunyai fungsi yang penting dalam mekanisme pertahanan tubuh yaitu merespon antigen (benda-benda asing) dengan membentuk antibodi yang bersirkulasi dalam darah atau dalam pengembangan imunitas selular (frandson, 1992). Menurut (D'hiru, 2013) limfosit T dapat berfungsi sebagai penjinak radikal bebas dalam aliran darah maupun dalam kelenjar limfatik. Maka dapat disimpulkan perlakuan tidak membentuk pembuatan antigen yang melebihi batas atau infeksi setelah perlakuan.

#### **Pengaruh Kegiatan Fisik Terhadap Rasio Neutrofil dan Limfosit**

Rata-rata rasio neutrofil dan limfosit pada domba garut jantan sebelum perlakuan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Rasio Neutrofil Dan Limfosit Pada Domba Garut Jantan Sebelum Perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1	0,12	0,29	0,02	0,06
2	0,46	0,35	0,34	0,12
3	0,25	0,25	0,20	0,20
4	0,35	0,09	0,35	0,06
5	0,29	0,09	0,06	0,25
Rata-rata±SD	0,29±0,12	0,21±0,11	0,19±0,15	0,14±0,08

Keterangan : P1: Ternak dikandangkan selama 24 jam

P2: Ternak dijemur selama 10 menit dari jam 10.00 – 10.10 WIB

P3: Ternak berlari selama 10 menit

P4: Ternak berenang selama 10 menit

Berdasarkan Tabel 8 diatas, dapat dilihat bahwa rasio neutrofil dan limfosit dari terendah hingga tertinggi P4 (0,14), P3 (0,19) P2 (0,21), dan P1 (0,29), sedang-

kan rata-rata rasio neutrofil dan limfosit domba Garut jantan setelah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-Rata Rasio Neutrofil dan Limfosit Domba Garut Jantan Setelah Perlakuan.

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1	0,02	0,20	0,12	0,16
2	0,33	0,40	0,40	0,25
3	0,40	0,40	0,09	0,35
4	0,29	0,16	0,16	0,01
5	0,40	0,01	0,25	0,01
Rata-rata±SD	0,29±0,15	0,24±0,16	0,20±0,12	0,16±0,14

Keterangan : P1: Ternak dikandangkan selama 24 jam

P2: Ternak dijemur selama 10 menit dari jam 10.00 – 10.10 WIB

P3: Ternak berlari selama 10 menit

P4: Ternak berenang selama 10 menit

Berdasarkan Tabel 9 diatas, dapat dilihat bahwa rasio neutrofil dan limfosit Domba Garut jantan setelah perlakuan dari terendah hingga tertinggi yaitu P4 (0,16), P3 (0,20) P2 (0,24), dan P1 (0,29). Untuk mengetahui perlakuan terhadap jumlah rasio neutrofil dan limfosit dilakukan analisis statistik. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap rasio neutrofil dan limfosit.

Hasil penelitian Kannan., dkk (2000), rasio neutrofil dan limfosit yang lebih dari 1,5 mengindikasikan hewan berada dalam keadaan stres. Fluktuasi ratio neutrofil per limfosit sangat dipengaruhi oleh jumlah masing-masing dari keduanya, yang berkaitan erat dengan pengaruh dari berbagai stres. Saat hewan telah mencapai zona yang nyaman bagi ternak tersebut, maka ratio N/L akan menurun dan kembali ke nilai fisiologis yang normal (Zapata dkk., 2004). Dapat disimpulkan bahwa semua perlakuan tidak membuat ternak dalam keadaan stres yang dibuktikan dengan nilai rasio neutrofil dan limfosit yang masih dibawah batas normal. Rata-rata nilai rasio neutrofil dan limfosit yang rendah diakibatkan hewan ternak memiliki nilai neutrofil yang rendah dan limfositosis.

### Kesimpulan

Berbagai kegiatan fisik (berjemur, berlari, dan berenang) mempengaruhi jumlah leukosit tetapi tidak mempengaruhi jumlah neutrofil, limfosit, dan jumlah rasio neutrofil/limfosit. Kegiatan fisik berpengaruh terhadap leukosit sebagai respon terhadap homeostasis pada tubuh. Berbagai kegiatan fisik (berjemur, berlari, dan berenang) juga tidak membuat hewan ternak dalam keadaan stres setelah perlakuan.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis dengan rasa hormat mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing utama Dr. Ronnie Permana, S.Pt., M.Si. serta dosen pembimbing anggota Dr. Ir. Kurnia A. Kamil, M.Agr, Sc, M.Phil. dan kepada pimpinan dan staff UPTD Balai Pengembangan Perbibitan Domba Dan Kambing Margawati yang telah memberikan izin dan memfasilitasi untuk melaksanakan penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Cooper, K. H. 2000. *Antioxidant Revolution*. Thomas Nelson Publisher. Tennessee.
- D'Hiru. 2013. *Live Blood Analysis Setetes Darah Anda Dapat Mengungkapkan Status Kesehatan dan Penya-*

- kit yang Mengancam Anda*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Frandsen. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. Hal. 395-436.
- Guyton, A. C. 1996. *Buku Fisiologi Kedokteran. Edisi ke-7*. Terjemahan: M. D. Widjajakusumah. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.  
[http://www.scribd.com/doc/58359464/Paper Biokimia 11 Sulfur](http://www.scribd.com/doc/58359464/Paper_Biokimia_11_Sulfur). Tanggal 14 Juli 2011.
- Hardman, A. E., and Stensel D.J. 2003. *Physical Activity and Health The Evidence Explained*. Routledge Taylor & Francis Group. London and Newyork.
- Kannan, G., T. H. Terrill, B. Kouakou, O. S. Gazal, S. Gelaye, E. A. Amoah, & S. Samake. 2000. *Transportation of Goats : Effects on Physiological Stress Responses and Live Weightloss*. J. Anim. Sci. 78:1450-1457.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Pedoman Interpretasi Data Klinis*. p. 1-83. <http://farmalkes.kemkes.go.id/?wpdma ct=p>
- Leeuwenburg C. & Heinecke. J.W. (2001). *Oxidative Stress and Antioxidants in Exercise*. Journal of Medical Chemistry, 8 (7):829-300.
- Mardian, F. 2016. *Perbandingan Efektivitas Pemberian Minuman Isotonik dan Jus Pisang Terhadap Daya Tahan Otot Selama Aktivitas Lari 30 Menit*. Program Pendidikan Sarjana Kedokteran. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Marpaung, D. R., Sinaga, F. A., Rismadayanti, W., Ginting, M., Fitri, K. 2018. *Pengaruh Aktivitas Fisik Maksimal Terhadap Jumlah Leukosit Dan Hitung Jenis Leukosit Pada Atlet Softball*. Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan. Volume 2, Nomor 1, April 2018 1  
<http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/so>
- Phillips D, Rezvani K, Bain BJ. 2000. *Exercise Induced Morbilization Of The Marginated Granulocyte Pool In The Investigation Of Ethnic Neutropenia*. Journal of clinical pathology 53(6): 481-483.
- Rebar AH. 2000. *Hemogram Interpretation For Dog and Cats*. Clinical Handbook Series. Ralston Purina Company.
- Schalm, O.W. 1986. *Veterinary Hematology. 4th Edition*, Lea and Febiger, Philadelphia, 8-21.
- Spector, W.G., 1993. *Pengantar Patologi Umum. Edisi Ketiga*, Direvisi oleh T,D. Spector, 71-91, Fakultas Kedokteran, UGM, Yogyakarta.
- Smith, J.B., dan Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. UI press, Jakarta.
- Tiara D, Tiho M, Mewo YM. 2016. *Gambaran Kadar Limfosit Pada Pekerja Bangunan. J e-Biomedik*. 2016 : 4 (2) : 2-5.  
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/14620>
- Tizard, I.R. 1982. *An Introduction to Veterinary Immunology*. 2<sup>nd</sup> Edition. W.B. Saunders Company. USA.
- Tophianong dan Utami. 2019. *Laporan Kasus: Diagnostik Pencitraan Ultrasonografi dan Gambaran Darah Pada Anjing Golden Retriever Penderita Pyometra Terbuka*. Jurnal Kajian Veteriner. Kupang-NTT . Vol. 7 No. 2 : 107-113 (2019).
- Tortora, G., Grabowski, S.R. 2003. *Principles of anatomy and physiology (10<sup>th</sup> Edition)*. J. Wiley & Sons. New York.

Zapata, B., J. Gimpel, C. Bonacic, B. A. Gonzalez, J. L. Riveros, A. M. Ramirez, F. Bas, & D. W. Macdonald. 2004. *The Effect Of Transport On Cortisol, Glucose, Heart Rate, Leucocytes, And Body Weight In Captive-Reared Guanacos (Lama Guani-Coe)*. Anim. Welfare. 13:1-6