

## PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK *CENTELLA ASIATICA L.* TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT DAN DIFERENSIASI LEUKOSIT AYAM PETELUR

### *The Effect of The Addition of Centella asiatica L. Ekstrak to The Number Of Leukocytes And Leukocyte Differentiation In Laying Hens*

Titin Patimah<sup>1</sup>, Handi Burhanuddin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Progrma Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup>Laboratorium Fisiologi Ternak dan Biokimia, Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi  
Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung  
Kampus Jatinangor, Jl. Raya Bandung- Sumedang KM.21, Jatinangor, Sumedang,  
Jawa Barat 45363

#### KORESPONDENSI DAN RIWAYAT ARTIKEL

Titin Patimah

Program Studi Ilmu Peternakan,  
Fakultas Peternakan Universitas  
Padjadjaran. Kampus  
Jatinangor, Sumedang Jawa  
Barat 405363

email :  
patimahtitin30@gmail.com

Dikirim I : April 2020  
Diterima : September 2020

#### ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan selama 24 hari, bertempat di salah satu peternakan ayam petelur Desa Sukarapih, Kecamatan Sukasari, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Analisis darah dilakukan di Laboratorium Uji Indosains, Bandung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak pegagan terhadap jumlah leukosit dan diferensiasi leukosit pada ayam petelur fase layer. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan uji ortogonal polinomial. Terdapat empat perlakuan, Po = pemberian ransum tanpa pemberian ekstrak pegagan, P1 = pemberian ransum dengan pemberian ekstrak pegagan 0,04%, P2 = pemberian ransum dengan pemberian ekstrak pegagan 0,08%, P3 = pemberian ransum dengan pemberian ekstrak pegagan 0,12%. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pegagan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar leukosit, namun berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap diferensiasi leukosit.

Kata kunci: Ayam Petelur, Pegagan, Leukosit

#### ABSTRACT

*This research was conducted for 24 days, at layer farms of Sukarapih village, Sukasari subdistrict, Sumedang Regency, West Java. The blood sample was analyzed at Uji Indosains Laboratory, Bandung. This research aims to determine the influence of pegagan extract to the number of leukocytes and leukocyte differentiation in the layer of laying hens. The research*

*used experimental methods with an orthogonal polynomial test. There were four treatments, Po = feeding without the introduction of Centella-extracts, P1 = feeding with the introduction of Centella-feeding 0.04%, P2 = rations with the introduction of Centella-feeding 0.08%, P3 = feeding with the introduction of Centella-feeding 0.12%. Based on the results of statistical analysis showed that the introduction of pegagan extract has no noticeable effect ( $P > 0.05$ ) on the levels of leukocytes, but has a noticeable effect ( $P < 0.05$ ) on the differentiation of leukocytes.*

*Keywords: laying hens, Pegagan extract, leukocytes, leukocyte differentiation*

## PENDAHULUAN

Ayam petelur yang sudah tua akan mengalami penurunan beberapa fungsi fisiologis seperti sistem imun. Penurunan sistem imun ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya meningkatnya radikal bebas dalam tubuh yang berasal dari sisa metabolisme. Hal ini menyebabkan ternak mudah terserang infeksi dari luar dan berakibat pada penurunan produksi telur. Kurangnya pengontrolan dan recording oleh peternak tradisional menyebabkan ternak yang sudah tua tetap dipelihara, hal ini dapat mempertinggi biaya produksi. Leukosit merupakan salah satu komponen sistem imun yang dapat memberikan respon terhadap masuknya agen infeksi kedalam tubuh ternak. Leukosit dalam kondisi normal terdapat  $(8-20) \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$  (Soeharsono dkk, 2010). Leukosit ini terdiri dari heterofil, eosinofil, basophil, limfosit dan monosit. Leukosit sebagai sistem imun spesifik dan non spesifik jumlahnya akan meningkat ketika terjadi infeksi pathogen dan alergi dan menurun ketika stress.

Pegagan merupakan salah satu tanaman yang memiliki beberapa zat yang bersifat fitopharmaka. Zat aktif ini dapat dicampurkan kedalam ransum setelah di ekstraksi dengan pelarut tertentu. Triterpenoid saponin merupakan salah satu zat aktif yang terdapat pada pegagan yang berfungsi meningkatkan aktifitas makrofag, meningkatkan fagositosis dan sekresi interneuklin. Salah satu derivat dari triterpenoid yaitu asiaticosida yang bersifat immunomodulator, yaitu memperbaiki kembali sistem imun yang tidak seimbang. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan

oleh Mahardika (2017) menunjukkan bahwa pemberian tepung pegagan di dalam ransum mampu mempertahankan leukosit pada ayam petelur fase produksi kedua.

## METODE PENELITIAN

### Ternak Percobaan

Ternak percobaan yang digunakan untuk penelitian ini adalah ayam petelur fase layer sebanyak 20 ekor berumur 119 minggu. Sampel tersebut dipelihara dalam kandang tipe *semi close house* dengan bentuk *battery individual*. Kandang yang digunakan sebanyak 20 unit dibuat menyusun kesamping, setiap kandang yang berisi satu ekor ayam disekat oleh satu kandang kosong. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan teknik rancangan acak lengkap. Terdiri dari empat (4) perlakuan penambahan ekstrak pegagan dengan lima (5) kelompok ulangan, yaitu:

Perlakuan 1 : Tanpa pemberian ekstrak pegagan (P0)

Perlakuan 2 : Ekstrak pegagan 0,04% (0,048 gram/ekor/hari) dalam ransum (P1)

Perlakuan 3 : Ekstrak pegagan 0,08% (0,096 gram/ekor/hari) dalam ransum (P2)

Perlakuan 4 : Ekstrak pegagan 0,12% (0,144 gram/ekor/hari) dalam ransum (P3)

### Pembuatan Ekstrak

Pegagan kering yang telah diangin-anginkan di giling dengan menggunakan *hammer mil*. Tepung pegagan direndam dengan menggunakan etanol 70% selama 48 jam dengan perbandingan 1:4 (tepung pegagan:etanol). Maserat yang dihasilkan

disaring dengan menggunakan kertas saring *whatman* 40. Ekstrak pegagan di evaporasi dengan menggunakan *Rotary evaporator Bunchi* R-300 pada suhu 50°C sampai kental. Ekstrak pegagan yang telah di evaporasi dicampurkan dengan tepung jagung dengan perbandingan 1:1 (tepung jagung:ekstrak) sebanyak 10,08 gram (P1), 20,16 gram (P2), dan 30,24 gram (P3) sampai homogen. Campuran ini nantinya akan dicampurkan dengan ransum basal masing-masing perlakuan.

### Analisis Statistika

Data respon penelitian dianalisis dengan menggunakan metode ortogonal polinomial. Suatu derajat polynomial ke-n digunakan untuk mengetahui hubungan antara peubah respon Y dan peubah predictor X diujikan sebagai berikut :

$$Y = \alpha + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \dots + \beta_n X^n$$

Data yang diperoleh telah dianalisis dengan software SPSS IBM 16.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Leukosit

Pengaruh pemberian ekstrak pegagan pada berbagai level dalam ransum terhadap jumlah leukosit pada ayam petelur , berdasarkan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pegagan pada berbagai level tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah leukosit ayam petelur ( $P>0,05$ ). Leukosit merupakan sistem imun pada tubuh (Mushawwir dkk., 2020c,d), peningkatan leukosit melebihi batas normal pada ayam penelitian menunjukkan bahwa ternak mengalami infeksi patogen, ataupun gangguan sistem kekebalan tubuh. Menurut kadar leukosit normal pada unggas yaitu  $(8-20) \times 10^3$  sel/mm<sup>3</sup>. Pada pemberian ekstrak pegagan 0,12% menunjukkan terjadinya penurunan kadar leukosit dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Noor dkk. (2018) dan Mushawwir dkk. (2020a,b) bahwa bioaktif seperti asitiatikosida pada tumbuhan dan pegagan bersifat imunomodulator, yaitu mampu memperbaiki sistem imun yang tidak seimbang.

### Diferensiasi Leukosit

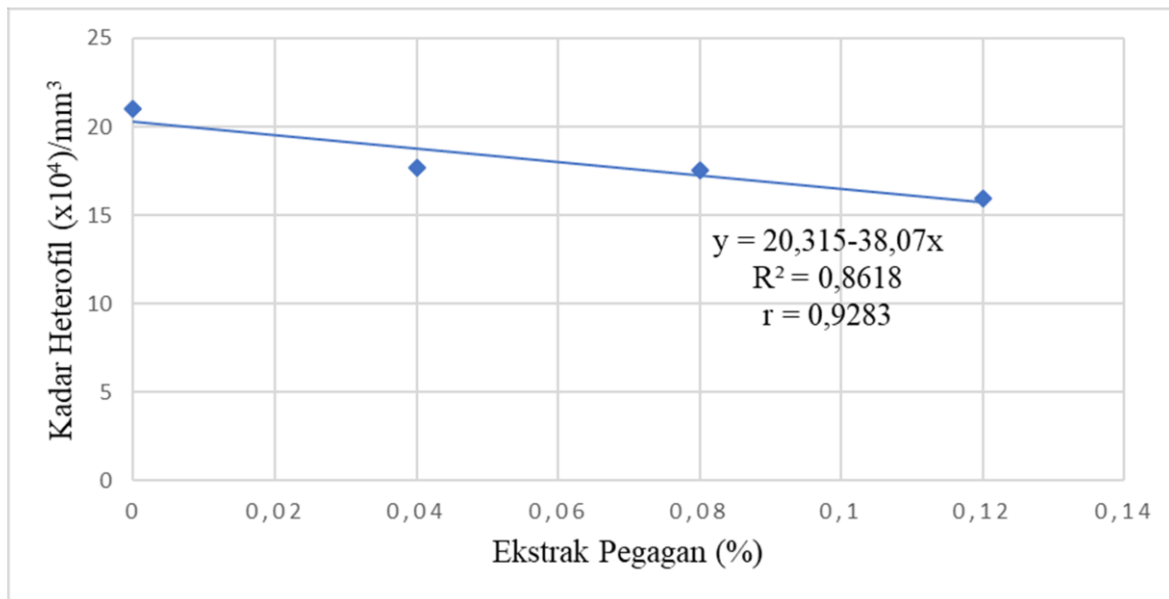
Pengaruh pemberian ekstrak pegagan pada berbagai level dalam ransum terhadap Diferensiasi leukosit pada ayam petelur , berdasarkan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pegagan kepada ayam petelur di dalam ransum berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap diferensiasi leukositnya (heterofil, basophil, eosinophil dan limfosit). Pengaruh ekstrak pegagan pada heterofil dan

Tabel 1. Hasil Uji Beda *Contras Orthogonal* terhadap Rata-Rata Leukosit Ayam Petelur *Loghman Brown* Fase Layer ( $\times 10^4/\text{mm}^3$ ) dengan Pemberian Ekstrak Pegagan

| Perlakuan | Rata-Rata Jumlah Leukosit                  |                                           |                                             |                                           |
|-----------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| P0        | 56,92 <sup>a</sup>                         |                                           |                                             |                                           |
| P1        | 64,01 <sup>a</sup>                         |                                           |                                             |                                           |
| Perlakuan | Rata-Rata Jumlah                           |                                           |                                             |                                           |
|           | Heterofil<br>( $\times 10^4/\text{mm}^3$ ) | Basophil<br>( $\times 10^3/\text{mm}^3$ ) | Eosinophil<br>( $\times 10^3/\text{mm}^3$ ) | Limfosit<br>( $\times 10^4/\text{mm}^3$ ) |
| P0        | 20,99 <sup>a</sup>                         | 8,27 <sup>a</sup>                         | 6,85 <sup>a</sup>                           | 12,55 <sup>a</sup>                        |
| P1        | 17,65 <sup>b</sup>                         | 7,27 <sup>b</sup>                         | 5,96 <sup>b</sup>                           | 11,15 <sup>a</sup>                        |
| P2        | 17,52 <sup>c</sup>                         | 6,86 <sup>c</sup>                         | 6,02 <sup>c</sup>                           | 11,91 <sup>b</sup>                        |
| P3        | 15,96 <sup>a</sup>                         | 5,31 <sup>d</sup>                         | 4,20 <sup>d</sup>                           | 15,18 <sup>c</sup>                        |

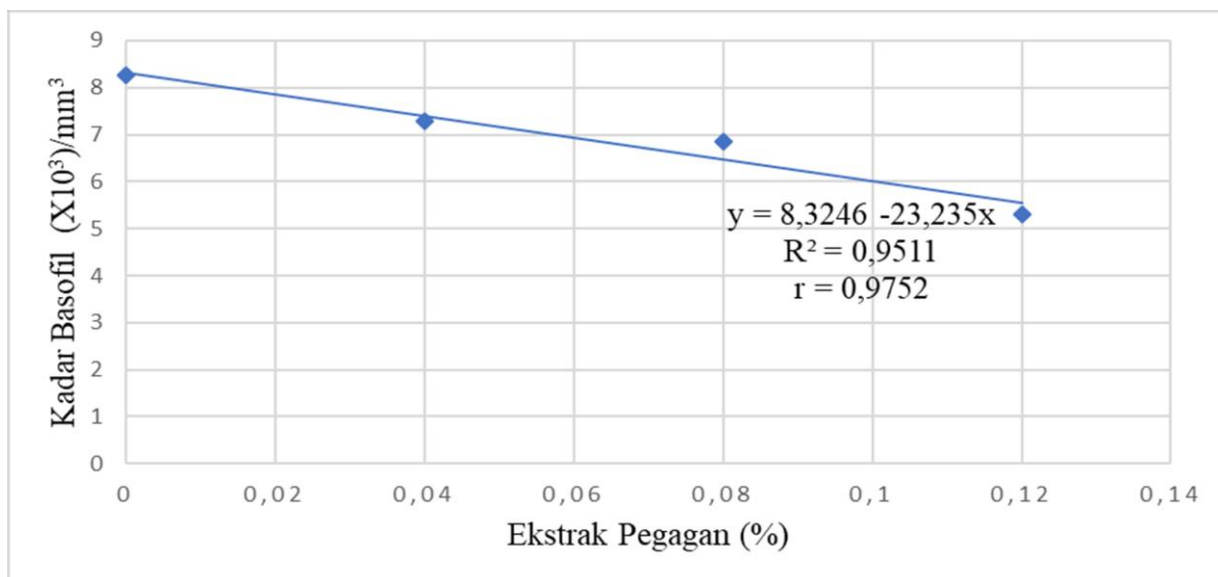
<sup>a,b</sup>Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ )



Ilustrasi 1. Grafik Analisis Kolerasi Regresi Kadar Heterofil Ayam Petelur *Loghman Brown* dengan Pemberian Ekstrak Pegagan

basophil mengalami penurunan yang sebanding dengan meningkatnya level pemberian ekstrak pegagan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pegagan sampai 0,08% dan pemberian ekstrak pegagan sampai 0,12% mampu

pemberian ekstrak pegagan dalam ransum, dapat diduga efektifitasnya melalui analisis kolerasi regresi linear dengan persamaan  $y = 20,315 - 38,07x$ . Penurunan kadar heterofil tersebut dipengaruhi oleh level pemberian ekstrak pegagan sebesar 86,18% atau

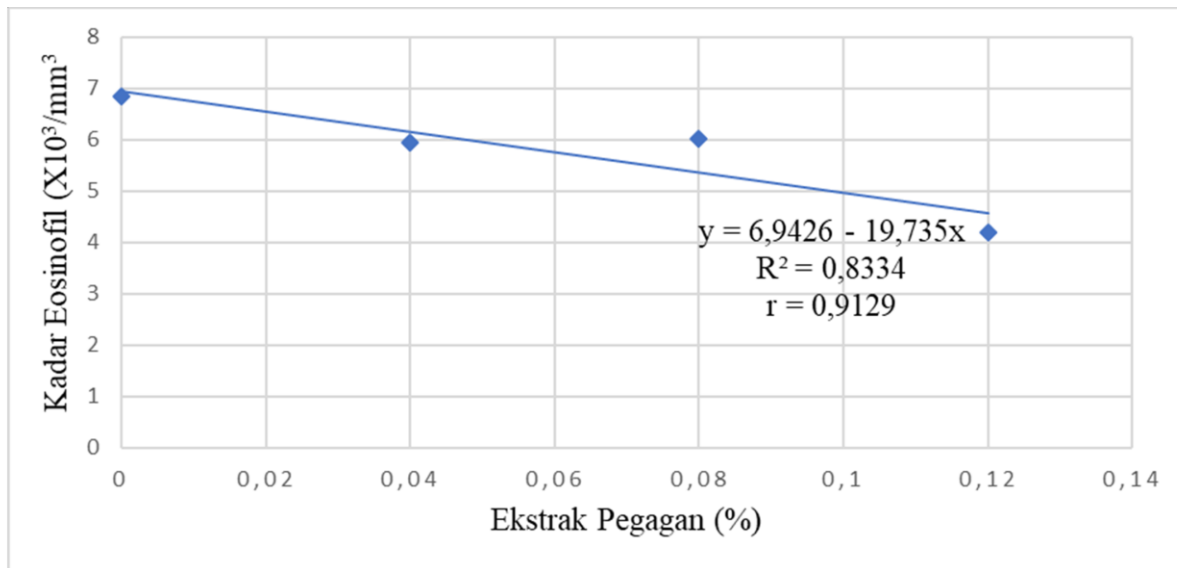


Ilustrasi 2. Grafik Analisis Kolerasi Regresi Kadar Basofil Ayam Petelur *Loghman Brown* dengan Pemberian Ekstrak Pegagan

menurunkan kadar heterofil dan Basofil agar kembali normal.

Penurunan rata-rata kadar heterofil seiring dengan bertambahnya konsentrasi

koefisien determinasinya 0,8618. Terdapat derajat hubungan yang tinggi antara peningkatan level pemberian ekstrak pegagan

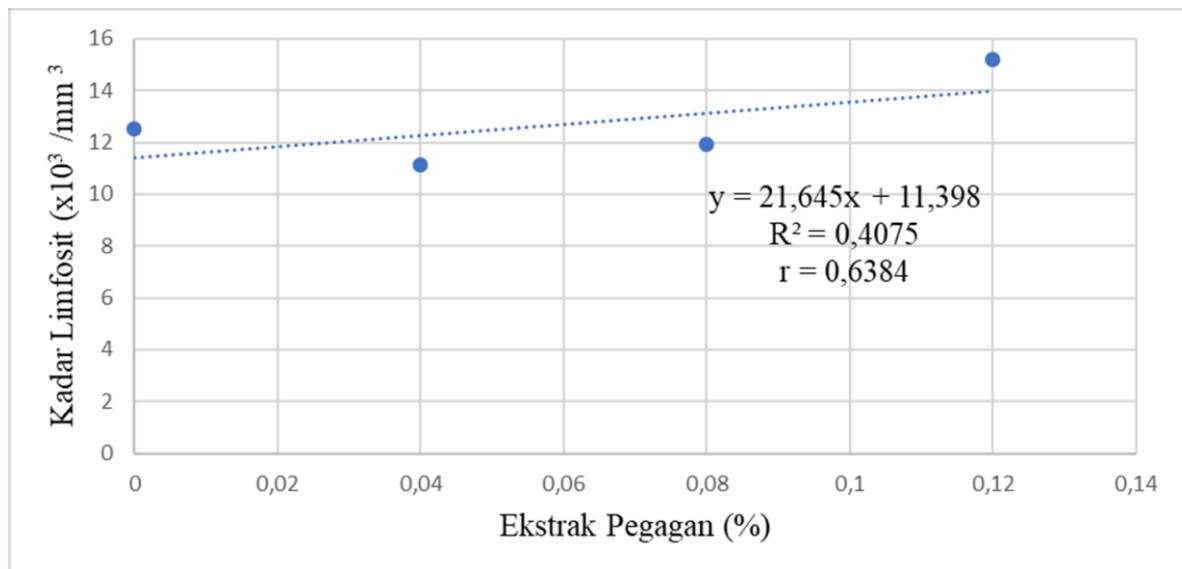


Ilustrasi 3. Grafik Analisis Kolerasi Regresi Kadar Eosinofil Ayam Petelur *Loghman Brown* dengan Pemberian Ekstrak Pegagan

dengan penurunan kadar heterofil, yaitu  $r=0,9283$  (Ilustrasi 1).

Penurunan rata-rata kadar basofil antar kelompok perlakuan seiring dengan bertambahnya konsentrasi pemberian ekstrak pegagan dalam ransum, dapat diduga

pegagan sebesar 95,11% atau koefisien determinasinya 0,9511. Terdapat derajat hubungan yang sangat tinggi antara peningkatan level pemberian ekstrak pegagan dengan penurunan kadar basofil, yaitu  $r=0,9752$  (Ilustrasi 2).



Ilustrasi 4. Grafik Analisis Korelasi Regresi Kadar Limfosit Ayam Petelur *loghman brown* dengan Pemberian Ekstrak Pegagan

efektifitasnya melalui analisis kolerasi regresi linear dengan persamaan  $y = 8,3246 - 23,235x$ . Penurunan kadar basofil tersebut dipengaruhi oleh level pemberian ekstrak

Pengaruh pemberian ekstrak pegagan terhadap jumlah eosinophil terjadi penurunan signifikan tertinggi pada perlakuan pemberian ekstrak pegagan 0,12% di dalam

ransum. Penurunan rata-rata kadar eosinofil yang diberi ekstrak pegagan dapat diduga efektifitasnya melalui analisis kolerasi regresi linear dengan persamaan  $y = 6,9426 - 19,735x$ . Penurunan kadar eosinofil tersebut dipengaruhi oleh level pemberian ekstrak pegagan sebesar 83,34% atau koefisien determinasinya 0,8334. Terdapat derajat hubungan yang sangat tinggi antara peningkatan level pemberian ekstrak pegagan dengan penurunan kadar heterofil, yaitu  $r=0,9129$  (Ilustrasi 3).

Pengaruh pemberian ekstrak pegagan pada konsentrasi 0,08% dan 0,12% berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ). Terjadi peningkatan jumlah limfosit sebanding dengan bertambahnya level pemberian ekstrak pegagan. Peningkatan rata-rata kadar limfosit pada kelompok yang diberi ekstrak pegagan 0,12% (P3) di dalam ransum, dapat diduga efektifitasnya melalui analisis kolerasi regresi linear dengan persamaan  $y = 21,645x + 11,398$ . Peningkatan kadar heterofil tersebut dipengaruhi oleh level pemberian ekstrak pegagan sebesar 40,75% atau koefisien determinasinya 0,4075. Terdapat derajat hubungan yang sangat tinggi antara peningkatan level pemberian ekstrak pegagan dengan peningkatan kadar limfosit, yaitu  $r=0,9283$  (Ilustrasi 4).

Triterpenoid merupakan salah satu zat aktif yang terdapat dalam pegagan. Triterpenoid berfungsi untuk meningkatkan aktivasi makrofag yang menyebabkan meningkatnya fagositosis (Sadiah dkk, 2015; Safira dkk., 2019; Mushawwir dkk., 2019a,b) dan sekresi interleukin (Besung, 2009, Sahara dkk., 2019; Mushawwir dkk., 2020, ).

Kadar triterpenoid pada pegagan berkisar 1-8% (Gufta dan Kumar 2006 dalam Sondari, 2017; Tanuwiria *et al.*, 2011). Pada triterpenoid terdapat asiatikosida yang merupakan marker dalam penentuan standar bahan baku pada pegagan dan berpotensi sebagai imunomodulator (Mushawwir dkk., 2011; Ramadhina dkk., 2019; James dan Dubery 2009 dalam Ayu dkk., 2014). Sifat *immunomodulator* yang terdapat pada berfungsi untuk mengembalikan leukosit dan diferensiasinya pada kondisi seimbang (Noor

dkk, 2018; Mushawwir dkk., 2020b,c; Tanuwiria dkk., 2020).

Peningkatan diferensiasi leukosit (heterofil, basophil, eosinofil dan limfosit) pada ayam petelur percobaan dapat disebabkan oleh adanya pathogen (Mushawwir dkk., 2010; 2011; 2017, stress, dan alergi (Adriani dkk., 2015). Peningkatan ini sebagai upaya dari leukosit untuk melawan pathogen yang masuk (Heterofil dan eosinofil), stress (eosinofil) dan alergi (Basofil dan eosinofil) untuk mengembalikan tubuh ternak pada kondisi normal (Adriani dan Mushawwir, 2008; Adriani dkk., 2014; 2018).

Menurut Heat dkk (1985) dalam Soeharsono dkk (2010) kadar heterofil secara normal pada unggas yaitu 20%-40% atau  $(4-8) \times 10^3/\text{mm}^3$ , basophil 3% ( $0,6 \times 10^3/\text{mm}^3$ ), eosinofil 5%-14% atau  $(1-2,8) \times 10^3/\text{mm}^3$ , limfosit 30%-70% atau  $(4-16) \times 10^3/\text{mm}^3$ .

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan pemberian ekstrak pegagan melalui ransum mampu meningkatkan kadar limfosit sebagai penghasil limfosit B dan T serta menurunkan kadar heterofil, basophil dan eosinophil menuju kadar normal Ekstrak pegagan dengan konsentrasi 0,08% mampu menurunkan kadar heterofil, dan konsentrasi 0,12% mampu menurunkan kadar basophil dan eosinophil serta meningkatkan kadar limfosit pada ayam petelur secara berbeda nyata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, L. Abun, and A. Mushawwir. 2015. Effect of dietary supplementation of Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) skin extract on blood biochemistry and gut flora of broiler chicken. *Int. J. of Poult. Sci.* 14:407-410.
- Adriani, L. dan Mushawwir, A., 2008. Kadar Glukosa Darah, Laktosa Dan Produksi Susu Sapi Perah Pada Berbagai Tingkat

- Suplementasi Mineral Makro. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Adriani, L., A. Mushawwir, B.R. Anastasia and B. Rahayu. 2018. Effect of combination chitosan and turmeric powder (*curcuma domestica val.*) for improving blood lipid profile in broilers. Scientific Papers. Series D. Animal Science. LXI:225-229.
- Adriani, L., A. Rochana. A.A. Yulianti, A. Mushawwir and N. Indrayani. 2014. Profil serum glutamate oxaloacetat transaminase (SGOT) and glutamate pyruvate transaminase (SGPT) level of broiler that was given noni juice (*Morinda citrifolia*) and palm sugar (*Arenga piata*). *Lucrări Științifice - Seria Zootehnie*. 62:101-105.
- Ayu, N. P. dan L. Suryani. 2014. Pengaruh Ekstrak Daun *Centella asiatica* (L.) Urban terhadap Jumlah Leukosit dan Prosentase Limfosit Mencit Balb/c Diinfeksi *Salmonella typhimurium*. Artikel Penelitian. 14:27-34.
- Dinana, A., D. Latipudin, D. Darwis, dan A. Mushawwir. 2019. Profil Enzim Transaminase Ayam Ras Petelur Yang Diberi Kitosan Iradiasi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 1:6-15.
- Gufta, Y.K. and M.H.V. Kumar. 2006. Effect of *Centella asiatica* L. on pentylene tetrazole-induced kindling. cognition and oxidative stress in rats. *J. Pharmacology, Biochemistry and Behavior*. 3:579-585
- Latipudin, D. dan A. Mushawwir. 2011. Regulasi Panas Tubuh Ayam Ras Petelur Fase Grower dan Layer, *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 6:77-82.
- Mahardika, P. 2017. Status haemoglobin dan leukosit ayam petelur fase produksi kedua yang diberi ransum mengandung tepung daun pegagan (*Centella asiatica L.*). Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Mushawwir, A., U. H. Tanuwiria, K.A. Kamil, L. Adriani, and R. Wiradimadja. 2017. Effects of volatile oil of garlic on feed utilization, blood biochemistry and performance of heat-stressed japanese quail. *Asian J. of Poultry Science* 11:83-89.
- Mushawwir, A., U.H. Tanuwiria, Kurnia Kamil, L. Adriani, R. Wiradimadja, and N. Suwarno. 2018. Evaluation of haematological responses and blood biochemical parameters of heat-stressed broilers with dietary supplementation of javanese ginger powder (*Curcuma xanthorrhiza*) and garlic extract (*Allium sativum*). *International J. of Poultry Sci*. 17:452-458.
- Mushawwir, A. Y.K. Yong, L. Adriani, E. Hernawan and K.A. Kamil. 2010. The Fluctuation effect of atmospheric ammonia (NH<sub>3</sub>) exposure and microclimate on hereford bulls hematochemical. *J. of the Indon Tropical Anim Agric*. 35:232-238.
- Mushawwir, A., L. Adriani, and K.A. Kamil. 2011. Prediction models for olfactory metabolic and sows% rneticulocyt (RNArt) by measurement of atmospheric ammonia exposure and microclimate level. *J. of the Indon Tropical Anim Agric*. 36:14-20.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, A.A. Yulianti, dan R. Permana. 2019. Dampak pemberian minyak atsiri bawang putih terhadap histologi ileum itik cihateup fase pertumbuhan yang Dipelihara secara ekstensif. *J. Peternakan Sriwijaya*. 8:35-44.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, dan A.A. Yulianti. 2019a. Profil malondial dehyde (MDA) dan kreatinin itik fase layer yang diberi minyak atsiri garlic dalam kondisi cekaman panas. *J. Ilmu dan Industri Peternakan*. 5:1-11.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, dan A.A. Yulianti. 2019b. Thermoregulasi domba ekor gemuk yang dipelihara pada ketinggian tempat (altitude) yang berbeda. *J. Ilmu dan Industri Peternakan*. 5:77-86.
- Mushawwir, A., A.A. Yulianti, N. Suwarno, dan R. Permana. 2020a. Profil metabolit plasma darah dan aktivitas kreatin kinase sapi perah berdasarkan

- fluktuasi mikroklimat lingkungan kandangnya. *J. Veteriner*. 21:24-30.
- Mushawwir, A., A.A. Yulianti, dan N. Suwarno. 2020b. Histologi liver burung puyuh dengan pemberian minyak atsiri bawang putih. *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 8:1-7.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, dan D. Latipudin. 2020c. Profil metabolik jalur glikogenolisis puyuh dalam kondisi stres panas dengan pemberian diallyl n-sulfida (dn-s) organik. *J. Galung Tropika*. 9:48-59.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, dan R. Permana. 2020d. Profil non-esterified fatty acids (NEFA) dan trigliserida ayam sentul pada sistem pemeliharaan berbeda. *J. Ilmu dan Industri Peternakan*. 6:14-24.
- Noor, P.S., Amir, Y. Sari., D. Muthia dan T. Malvin. 2018. Pengaruh pemberian pegagan (*centela asiatica*) terhadap titer antibodi dan berat badan ayam broiler. *J. Veteriner Payakumbuh*. 4:34-32
- Ramadhina, I.A., L. Adriani, dan E. Sujana. 2019. Pengaruh pemberian ekstrak daun kepel (*Stelechocarpus Burahol*) terhadap kadar kolesterol darah dan telur puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*). *J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 1:34-40.
- Sadiah, I. N., dan A. Mushawwir. 2015. Mortalitas embrio dan daya tetas itik lokal (*Anas sp.*) berdasarkan pola pengaturan temperatur mesin tetas. *Students e-Journal*. 4:32-39.
- Safira, M.L., H.A. Kurniawan, A. Rochana, dan N.P. Indriani. 2019. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Produksi Dan Kualitas Hijauan Kacang Koro Pedang (*Canavalia gladiata*). *J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 1:25-33.
- Sahara, E. S. Sandi, dan M.L. Sari. 2019. Dampak pemberian tepung bawah putih terhadap profil lipid liver dan plasma darah puyuh yang mengalami cekaman panas. *J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 1:16-24.
- Soeharsono., L. Adriani, E. Hernawan, K..A.Kamil dan Andi Mushawwir. 2010. *Fisiologi Ternak*. Widya Padjadjaran. Bandung
- Suryadi, U., U.Santosa, U.H. Tanuwiria. 2011. Strategi Eliminasi Stres Transportasi pada Sapi Potong Menggunakan Kromium Organik. Unpad Press. Bandung.
- Sutardi, T., NA Sigit, T Toharmat. 1993. Standarisasi mutu protein bahan makanan ternak ruminansia berdasarkan parameter metabolisme-nya oleh mikrobia rumen. *Proyek Pengembangan Ilmu dan Teknologi*. Ditjen Pendidikan Tinggi, Jakarta
- Tanuwiria, U.H., D. Tasrifin dan A. Mushawwir. 2020. Respon gamma glutamil transpeptidase ( $\gamma$ -gt) dan kadar glukosa sapi perah pada ketinggian tempat (altitude) yang berbeda. *J. Ilmu dan Industri Peternakan*. 6:25-34.
- Tanuwiria, U.H., U. Santosa, A.A. Yulianti, U. Suryadi. 2011. The Effect of organic-Cr dietary supplementation on stress response in transport-stressed beef cattle. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 36:97-103.