e-ISSN:2598-3067 DOI: https://doi.org/10.23960//jrip.2022.6.1.74-82

PENGARUH SUPLEMENTASI EKSTRAK SAMBILOTO *(Andrographis paniculata)* MELALUI AIR MINUM TERHADAP TOTAL ERITROSIT DAN TOTAL LEUKOSIT BROILER

The Effect of Suplementation of Sambiloto (Andrographis paniculata) Extract Through Drinking Water on Total Erythrocytes and Total Leucocytes of Broiler

Muhammad Mirandy Pratama Sirat[1*], Madi Hartono[1], Purnama Edy Santosa[2], Ratna Ermawati[2], Teo Achmad Fauzi[1], Nur Aini[1], Fina Arzakiyah[2], Imam Widodo[2], Teo Achmad Fauzan[2]

[1]Study Program of Animal Feed Nutrition and Technology, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung.
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145

[2]Study Program of Animal Husbandry, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung.
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145

[*]E-mail: m.mirandy@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect and the best dose of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) extract supplementation on total erythrocytes and total leukocytes in broilers. The study was conducted for 6 months, May – October 2021. Maintenance and treatment of broilers for 30 days was carried out at the Karang Anyar Farm broiler cage unit in Karang Anyar Village, Jati Agung District, South Lampung Regency, Lampung Province. This study used five treatments and five replications. Each treatment consisted of 25 broilers of the Cobb CP 707 strain which were divided into 5 cages, so a total of 125 broilers in 25 cages. Sambiloto (*Andrographis paniculata*) as an immunomodulator was added to drinking water with different doses according to broiler body weight, namely drinking water without a liquid extract of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) (P0); drinking water with Sambiloto liquid extract 0.05 cc/kg BW (3 mg/kg BW) (P1); 0.1 cc/kg BW (6 mg/kg BW) (P2); 0.2 cc/kg BW (12 mg/kg BW) (P3); 0.4 cc/kg BW (24 mg/kg BW) (P4). Total of 25 blood samples from 30-day-old broiler were taken through the brachial vein using a 3 mL syringe and stored in a 5 mL EDTA tube. Calculation of total erythrocytes and total leukocytes at the Palembang Health Laboratory and then the data were analyzed descriptively. The highest total erythrocyte in broilers was P0, the lowest was P4, the mean total erythrocyte was within normal limits for all treatments. The highest broiler leukocyte total was P2, the lowest was P3, the average total leukocyte for all treatments was above the normal range. The active compound in Sambiloto (*Andrographis paniculata*) is andrographolide which can act as an immunostimulant for specific and non-specific immune functions through NK cells, macrophages, and cytokine induction. The flavonoid content in sambiloto will also send intracellular signals to cell receptors to increase its activity when immune system activity is reduced which can increase the production of IL-2 thereby increasing lymphocyte proliferation, increasing the proliferation and differentiation of B and NK cells. The conclusion was that supplementation of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) liquid extract through drinking water can maintain the number of erythrocytes within normal limits and increase the number of leukocytes as an immune response after vaccination with the best supplementation dose in drinking water was 0.1 cc/kg/BW (6 mg/kg BW).

Keywords: *Andrographis paniculata*, Broilers, Drinking water, Total erythrocytes, Total leukocytes.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis suplementasi ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*) terbaik terhadap total eritrosit dan total leukosit broiler. Penelitian dilakukan selama 2 bulan yaitu Juni – Juli 2021. Pemeliharaan dan pemberian perlakuan terhadap broiler selama 30 hari dilakukan di unit kandang broiler Karang Anyar Farm di Desa Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Penelitian ini menggunakan lima perlakuan dan lima ulangan. Setiap perlakuan terdiri dari 25 ekor broiler strain Cobb CP 707 yang terbagi dalam 5 petak kandang, sehingga total broiler 125 ekor pada 25 petak kandang. Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*) ditambahkan ke air minum dengan dosis yang berbeda sesuai dengan bobot badan broiler yaitu air minum tanpa ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*) (P0); air minum dengan ekstrak cair

e-ISSN:2598-3067 DOI: https://doi.org/10.23960//jrip.2022.6.1.74-82

Sambiloto 0,05 cc/kg BB (3 mg/kg BB) (P1); 0,1 cc/kg BB (6 mg/kg BB) (P2); 0,2 cc/kg BB (12 mg/kg BB) (P3); 0,4 cc/kg BB (24 mg/kg BB) (P4). Total 25 sampel darah broiler berumur 30 hari diambil melalui vena brachialis menggunakan spuit berukuran 3 mL dan disimpan dalam tabung EDTA berukuran 5 mL. Perhitungan total eritrosit dan total leukosit di Laboratorium Kesehatan Palembang kemudian data dianalisis secara deskriptif. Total eritrosit broiler tertinggi adalah P0, terendah adalah P4, rerata total eritrosit dalam batas normal untuk semua perlakuan. Total leukosit broiler tertinggi P2, terendah P3, rata-rata total leukosit untuk semua perlakuan berada di atas kisaran normal. Kandungan senyawa aktif dalam Sambiloto (*Andrographis paniculata*) adalah andrographolide yang dapat bertindak sebagai imunostimulan terhadap fungsi kekebalan spesifik dan non spesifik melalui sel NK, makrofag, dan induksi sitokin. Kandungan flavonoid dalam sambiloto juga akan mengirimkan sinyal intraseluler pada reseptor sel untuk meningkatkan aktivitasnya saat aktivitas sistem imun berkurang yang dapat meningkatkan produksi IL-2 sehingga meningkatkan proliferasi limfosit, merangsang proliferasi dan diferensiasi sel B dan NK. Kesimpulannya adalah suplementasi sediaan ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*) melalui air minum dapat mempertahankan jumlah eritrosit dalam batas normal dan meningkatkan jumlah leukosit sebagai respon imun setelah vaksinasi dengan dosis suplementasi terbaik dalam air minum adalah 0,1 cc/kg BB broiler (6 mg/kg BB).

Kata Kunci : Air minum, *Andrographis paniculata*, Broiler, Total eritrosit, Total leukosit.

PENDAHULUAN

Pendapatan bruto perkapita penduduk Indonesia selama 4 tahun terakhir mengalami peningkatan. Pada tahun 2016 pendapatan nasional per kapita sebesar Rp. 36.447.000 dan pada tahun 2020 sebesar Rp. 42.122.000 (BPS, 2021) mengalami peningkatan sebesar 13,47% sehingga hal ini dapat berpengaruh pada konsumsi protein hewani di Indonesia. Ayam pedaging (broiler) merupakan salah satu komoditi unggas yang memberikan kontribusi besar dalam memenuhi kebutuhan protein asal hewani bagi masyarakat Indonesia. Kebutuhan daging ayam setiap tahunnya mengalami peningkatan, dibuktikan berdasarkan data BPS (2021) yang menyatakan konsumsi daging broiler per kapita di Indonesia tahun 2019 sebesar 0,12 kg/minggu, atau mengalami peningkatan sebesar 83,33% pada tahun 2020 menjadi 0,13 kg/minggu, hal ini membuktikan bahwa broiler merupakan komoditas yang banyak diminati oleh berbagai kalangan masyarakat.

Sambiloto (*Andrographis paniculata*) merupakan tanaman asli India dan China. Sambiloto termasuk dalam famili tumbuhan Acanthaceae yang telah digunakan selama berabad-abad di Asia dalam sistem pengobatan. Sambiloto dapat diperbanyak dengan biji atau stek batang dan mampu tumbuh di segala jenis tanah dan iklim mulai dari dataran pantai, dataran rendah hingga dataran tinggi. Sambiloto mengandung diterpene lakton yang terdiri dari deoxyandrographolide, andrographolide, neoandrographolide, 14-deoxy-11-12-didehydroandrographolide (dehydro-andrographolide) dan homoandrographolide. Selain itu, sambiloto juga mengandung flavonoid, alkana, keton, aldehida, dan mineral (Illah *et al.* 2014.; Ratnani *et al.*, 2012). Beberapa manfaat *Andrographis paniculata* dari berbagai penelitian sebelumnya adalah sering digunakan untuk menurunkan demam (Kumar *et al.* 2012), dapat menurunkan kadar trigliserida dan LDL pada tikus yang diberi diet tinggi fruktosa dan lemak (Nugroho *et al.*, 2012), mencegah peradangan pada pembuluh darah dan mencegah pembentukan aterosklerosis (Azlan *et al.*, 2013) dan studi In vitro ekstrak metanol *Andrographis paniculata* terbukti menghambat pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS) (Sheeja *et al.*, 2006).

Imunomodulator adalah zat alami yang membantu mengatur atau menormalkan sistem kekebalan tubuh. Imunomodulator memperbaiki sistem kekebalan tubuh yang tidak seimbang dan menjaga keseimbangan sistem kekebalan tubuh. Ada dua jenis imunomodulator, yaitu imunosupresan dan imunostimulator. Imunosupresan adalah agen yang menekan sistem kekebalan dan digunakan untuk mengontrol respons imun patologis pada penyakit autoimun. Imunostimulan adalah agen yang digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi. Beberapa gangguan seperti penyakit autoimun, kanker, dan infeksi virus dapat diobati dan dicegah dengan obat imunostimulan (Sasmito, 2017). Imunomodulator bekerja dengan berbagai cara yaitu meningkatkan jumlah dan aktivitas sel T, sel NK, dan makrofag serta mensekresi interferon dan interleukin untuk meningkatkan pertahanan seluler. Sifat imunomodulator dibagi menjadi tiga, yaitu imunostimulan (memperbaiki sistem kekebalan tubuh), imunorestorasi (memperbaiki sistem kekebalan tubuh), dan imunosupresan (menurunkan sistem kekebalan tubuh) (Sasmito, 2017).

e-ISSN:2598-3067 DOI: https://doi.org/10.23960//jrip.2022.6.1.74-82

Bahan sintetis maupun biologis dapat merangsang sistem kekebalan yang disebut pengubah respons biologis. Penggunaan imunostimulan sintetik biasanya digunakan secara klinis pada pasien kanker, reaksi alergi, malnutrisi, sistem imun lemah dan lain-lain. Mekanisme umum imunostimulan adalah mengoreksi ketidakseimbangan sistem imun dengan meningkatkan imunitas spesifik atau non spesifik. Sel-sel yang terlibat dalam sistem kekebalan adalah sel T dan sel B, yang masing-masing diproduksi oleh timus dan sumsum tulang belakang. Dalam proses perkembangannya sel-sel tersebut dapat dirangsang dengan imunostimulan (Sukmayadi, 2014). Salah satu peran imunomodulator seperti suplementasi Jintan Hitam (*Nigella sativa*) melalui air minum broiler adalah untuk mempertahankan jumlah eritrosit dalam batas normal dan meningkatkan total leukosit broiler sebagai respon imun terhadap pemberian vaksin pada broiler untuk mempertahankan tubuh terhadap penyakit infeksi (Sapitri *et al*., 2021).

Sel darah merupakan salah satu parameter fisiologis tubuh yang mencerminkan kondisi kesehatan ternak. Jumlah sel darah yang kurang dari normal akan menyebabkan ternak mudah terserang penyakit. Fungsi darah secara umum berkaitan dengan transportasi komponen-komponen dalam tubuh seperti nutrisi, oksigen, karbon dioksida, metabolisme, menjaga suhu tubuh, dan sistem imun tubuh.

Tujuan penelitian ini unutk mengetahui pengaruh suplementasi Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan menentukan dosis terbaik terhadap terhadadap total eritrosit dan total leukosit broiler.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 30 hari pada bulan Juni – Juli 2021 di unit peternakan ayam ras pedaging di Desa Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang broiler, bambu untuk membuat 25 kandang, sekam dan koran bekas sebagai litter, terpal plastik untuk tirai, 15 watt bohlam lampu 25 unit sebagai sumber pemanas di area *brooding*, 25 unit tempat pakan ayam dan tempat pakan gantung, 25 unit tempat minum manual, 25 unit baki air untuk wadah celup, 1 unit ember, 1 unit *hand sprayer*, 1 unit timbangan digital untuk menghitung dosis perlakuan, 1 unit *thermohygrometer* untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di dalam ruangan. kandang, tali rafia, karung dan kantong plastik, 25 unit alat suntik sekali pakai 5 ml untuk pengambilan sampel darah broiler, 25 unit tabung Ethylene Diamine Tetraacetid Acid (EDTA), 1 unit cooler box. Alat untuk pemeriksaan total eritrosit dan leukosit adalah *Hematology Analyzer* di Laboratorium Kesehatan Palembang, alat tulis, dan kertas. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 125 ekor broiler ayam umur sehari/*Day Old Chick* (DOC) strain Cobb CP 707, ransum broiler komersial, air minum, ekstrak cair sambiloto (*Andrographis paniculata*).

Upaya pencegahan penularan penyakit dilakukan dengan kegiatan vaksinasi dengan pemberian vaksin *Newcastle Disease* (ND), *Avian Influenza* (AI) dan *Infectious Bursal Disease* (IBD). Urutan kegiatan vaksinasi adalah sebagai berikut: 1) Vaksin ND dan AI *killed* (Medivac ND-AI®) melalui subkutan leher dan vaksin ND live (Medivac ND Clone®) melalui tetes mata diberikan saat broiler berumur 7 hari; 2) Vaksin IBD (Medivac Gumboro A®) diberikan melalui tetes mulut saat broiler umur 12 hari; dan 3) Vaksin ND *live booster* (Medivac ND Clone®) diberikan melalui tetes mulut saat broiler umur 21 hari.

Penelitian ini menggunakan lima perlakuan dan lima ulangan. Setiap ulangan terdiri dari lima ekor broiler strain Cobb CP 707, dengan jumlah total 125 ekor. Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*) ditambahkan ke dalam air minum dengan dosis berbeda sesuai bobot badan broiler sebagai berikut :

P0 : air minum tanpa ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*)
P1 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,05 cc/kg BB (3 mg/kg BB)
P2 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,1 cc/kg BB (6 mg/kg BB)
P3 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,2 cc/kg BB (12 mg/kg BB)
P4 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,4 cc/kg BB (24 mg/kg BB)

Kegiatan penelitian yaitu DOC broiler dimasukkan ke dalam area *brooding* selama 7 hari. DOC yang baru tiba diberi air minum yang dicampur dengan larutan gula sebagai elektrolit. Ransum diberikan secara *ad libitum*. Pemberian air minum dengan perlakuan dilakukan pada hari kedua setelah DOC tiba pada pukul 07.00 WIB sampai hari ke-30 pemeliharaan yang sebelumnya broiler dipuasakan air minum terlebih dahulu. Setiap pukul 06.00 WIB dilakukan penimbangan sampel broiler satu ekor pada setiap petak kandang untuk mendapatkan data bobot badan yang dijadikan dasar untuk menghitung dosis

e-ISSN:2598-3067 DOI: https://doi.org/10.23960//jrip.2022.6.1.74-82

suplementasi Sambiloto (*Andrographis paniculata*) sesuai dengan perlakuan.

Pembuatan air minum untuk perlakuan dilakukan dengan cara melarutkan Sambiloto (*Andrographis paniculata*) ke dalam 1/5 kebutuhan air minum. Menurut Bishop (2011), broiler mengkonsumsi air minum sekitar 1,6 sampai 2 kali dari konsumsi ransum hal ini diperkuat dengan pendapat Wahju (2004) yang menyatakan ayam sebaiknya mengkonsumsi air dengan kisaran 2,5 sampai dengan 2 ml/gram konsumsi pakan, setelah air minum dengan perlakuan habis maka air minum diberikan secara ad libitum. Lampu penerangan mulai dihidupkan pada pukul 17.30 sampai 06.00 WIB. Pengukuran suhu kelembapan kandang dilakukan setiap hari, yaitu pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WIB. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan dengan menggunakan *thermohygrometer* yang diletakkan pada bagian tengah kandang dan digantung pada dinding kandang.

Pengambilan sampel darah dilakukan secara acak. Pengambilan sampel darah dilakukan ketika broiler berumur 30 hari dengan mengambil keseluruhan sampel broiler setiap petak percobaan. Sampel darah berasal dari 5 sampel darah tiap perlakuan, sehingga total sampel darah sebanyak 25 sampel dari 5 perlakuan. Tahapan pengambilan sampel darah ayam broiler yaitu: 1) memposisikan ayam dalam posisi berbaring dan kondisi ayam tenang; 2) membersihkan bagian kulit pada area vena brachialis dibagian medial sayap menggunakan alcohol 70%; 3) mengambil sampel darah menggunakan disposable syringe ukuran 5 ml sebanyak 3 ml darah melalui vena brachialis; 4) memasukkan darah dalam tabung EDTA untuk menghindari pembekuan darah dan diberi label sesuai dengan perlakuan; 5) menyimpan darah dalam cooler box dalam kondisi dingin 4-5^{o}C berisi es batu sampai dilakukan analisis. Darah broiler diambil pada umur 30 hari melalui vena brakialis, 1 ekor broiler per ulangan sehingga total 25 sampel darah. Sampel dikirim ke Balai Laboratorium Kesehatan Palembang untuk dianalisis total eritrosit dan total leukosit. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Total Eritrosit Broiler

Hasil analisis total eritrosit broiler ditunjukkan pada Tabel 1. Total eritrosit broiler tertinggi pada perlakuan P0 dengan air minum tanpa suplementasi Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan terendah pada P4 dengan suplementasi Sambiloto (*Andrographis paniculata*) pada air minum pada 24 mg/kg BB. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata jumlah eritrosit untuk setiap perlakuan berkisar antara 2,08 ± 0,84 x 10^6/µL hingga 2,32 ± 0,16 x 10^6/µL. Nilai normal total eritrosit broiler adalah 2,0 - 3,2 x 10^6/µL (Smith and Mangkoewidjojo, 1988). Hal ini membuktikan bahwa suplementasi ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*) pada air minum broiler masih dapat mempertahankan jumlah eritrosit dalam batas normal dalam tubuh broiler.

Tabel 1. Rerata total eritrosit broiler dengan suplementasi ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*) pada air minum broiler

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
	----------10^6/µL----------				
1	2,20	2,30	2,40	2,10	2,00
2	2,50	2,20	1,90	2,00	2,00
3	2,20	2,10	2,10	2,10	2,20
4	2,20	2,20	2,20	2,10	2,10
5	2,50	2,20	2,20	2,40	2,10
Total	11,60	11,00	10,80	10,70	10,40
Rerata	2,32 ± 0,16	2,20 ± 0,07	2,16 ± 0,18	2,14 ± 0,15	2,08 ± 0,84

Keterangan :
P0 : air minum tanpa ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*)
P1 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,05 cc/kg BB (3 mg/kg BB)
P2 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,1 cc/kg BB (6 mg/kg BB)
P3 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,2 cc/kg BB (12 mg/kg BB)
P4 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,4 cc/kg BB (24 mg/kg BB)
Hasil analisis : Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang (2021)

e-ISSN:2598-3067 DOI: https://doi.org/10.23960//jrip.2022.6.1.74-82

Eritrosit merupakan bagian darah yang mengandung hemoglobin dan mempunyai fungsi mengikat O_2 dan mengeluarkan CO_2. Hemoglobin akan mengikat O_2 di pulmo sebagai oksihemoglobin dalam darah. Jumlah eritrosit adalah yang terbanyak dibandingkan sel darah lain dengan bentuk bikonkaf dan diameter 6-8 µm dan tebal 2 µm dengan lama hidup 120 hari (Maharani dan Noviar, 2018). Unggas memiliki bentuk eritrosit oval dan berinti di bagian perifer berukuran 12 x 6 µm (Weiss dan Wardrop, 2010).

Berdasarkan penelitian Permatasari (2019) bahwa pemberian ekstrak daun Sambiloto dapat menjaga jumlah eritrosit tetap normal pada tikus, Wahyuni *et al*. (2018) juga menyatakan bahwa kombinasi pemberian ekstrak Sambiloto dan Spirulina pada mencit dapat secara kualitatif menunjukkan hasil lebih baik dalam memperbaiki kerusakan hati dan limpa yang terinfeksi Plasmodium berghei. Penelitian Hertamawati (2019) memberikan hasil bahwa pemberian tepung daun sambiloto dalam pakan menghambat pertambahan jumlah bakteri.

Penelitian ini memberikan hasil bahwa pemberian sediaan ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dalam air minum broiler dapat mempertahankan jumlah eritrosit dalam batas normal dimungkinkan bahwa zat aktif dalam Sambiloto dapat menjaga hati broiler dalam kondisi optimal untuk melakukan produksi eritrosit tetap normal. Desmawati (2013) menyatakan bahwa proses pembentukan eritrosit atau disebut eritropoiesis terjadi dengan melibatkan peran hati dan limpa. Sel darah merah yang rusak akan pecah menjadi partikel kecil di hati dan limpa. Sebagian besar sel darah merah akan dihancurkan di limpa, beberapa yang lolos akan dihancurkan oleh hati. Hati menyimpan kandungan zat besi hemoglobin yang kemudian diangkut oleh darah ke sumsum tulang untuk membentuk sel darah merah baru. Sumsum tulang akan memproduksi eritrosit dengan kecepatan produksi sekitar 2 juta eritrosit per detik. Pembentukan eritrosit terjadi dengan membentuk eritroblas, eritoblas mengakumulasi hemoglobin yang lambat laun akan kehilangan nukleusnya dan disebut retikulosit. Selanjutnya eritrosit akan mengalami pematangan kemudian dilepaskan ke dalam sirkulasi darah.

Retikulosit ditemukan di sumsum tulang dan darah tepi. Di sumsum tulang dibutuhkan waktu kurang lebih 2-3 hari untuk menjadi sel matur, retikulosit matur akan masuk ke sirkulasi darah tepi dan bertahan selama kurang lebih 24 jam sebelum akhirnya mengalami maturasi menjadi eritrosit. Eritrosit adalah produk dari proses eritropoiesis, yang terjadi di sumsum tulang belakang. Eritropoiesis membutuhkan bahan dasar protein, glukosa, dan berbagai aktivator. Proses pembentukan eritrosit baru setiap hari membutuhkan prekursor untuk mensintesis sel baru. Prekursor yang dibutuhkan berupa Cu, Fe, dan Zn (Praseno, 2005).

Faktor utama yang berperan dalam pembentukan sel darah merah adalah hormon glikoprotein. Faktor lain yang dapat mempengaruhi pembentukan eritrosit adalah protein, vitamin B2, B12, dan asam folat. Protein berperan sebagai komponen sel darah merah, vitamin B2 berperan dalam mengaktifkan asam folat menjadi koenzim dan vitamin B12 berperan dalam pematangan sel darah merah dan asam folat berperan dalam sintesis DNA (Deoxyribonucleatide acid) dan pematangan sel darah. Zat besi, asam folat, dan vitamin B12 diperlukan untuk produksi eritrosit. Besi diperlukan untuk sintesis hemoglobin karena setiap molekul hemoglobin mengandung empat atom besi. Asam folat dan vitamin B12 diperlukan untuk sintesis DNA selama tahap awal pembentukan eritrosit di sumsum tulang merah. Vitamin B12 penting untuk perkembangan sel darah merah. Tanpa vitamin B12, sel darah merah yang belum matang cenderung menumpuk di sumsum tulang. Vitamin B12 kadang-kadang disebut faktor ekstrinsik karena diperoleh dari luar tubuh (Sa'adah, 2018). Jika kekurangan vitamin B12 dapat menyebabkan penurunan pembentukan eritrosit, akibatnya akan terjadi anemia (kekurangan darah) yang disebut anemia pernisiosa. Oleh karena itu, vitamin B12 juga dikenal sebagai anti anemia pernisiosa. Vitamin lain yang terlibat dalam pembentukan eritrosit dalah piridoksin, riboflavin, asam nikotinat, asam pantotenat, biotin dan Vitamin C. Kekurangan zat yang mempengaruhi pembentukan eritrosit, dapat mengganggu eritropoiesis (Siswanto, 2017).

Keadaan yang dapat memicu pembentukan eritrosit antara lain perdarahan, kekurangan O2 dan penyakit tertentu. Perdarahan dapat mengakibatkan hilangnya banyak eritrosit sehingga secara fisiologis tubuh akan meningkatkan produksi eritrosit. Kondisi lingkungan yang kekurangan oksigen mengakibatkan jaringan kekurangan O_2 akan merangsang produksi faktor humoral oleh jaringan ginjal yaitu hormon eritropoietin (hematopoitin), dimana hormon ini menyebabkan peningkatan produksi eritrosit. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit dalam sirkulasi antara lain hormon eritropoietin yang diproduksi oleh ginjal yang berfungsi merangsang pembentukan eritrosit (eritropoiesis) dengan memicu produksi proeritroblas dari sel-sel hemopoietik di sumsum tulang. (Siswanto, 2017).

e-ISSN:2598-3067 DOI: https://doi.org/10.23960//jrip.2022.6.1.74-82

Nilai konstituen darah secara normal dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis kelamin, umur, genotif, pakan, kondisi fisiologis, metode pemeliharaan, kondisi iklim mikro dan makro dan faktor patologi (Mohamed *et al*., 2012). Nilai eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit yang normal menandakan ayam tidak mengalami gangguan fisiologis atau infeksi akut. Tidak berbedanya profil darah ayam percobaan diduga karena asupan nutrisi yang baik sehingga eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit yang berfungsi dalam mengangkut nutrisi, O2 , dan sisa metabolisme berada dalam kisaran normal. Nilai eritrosit, hemoglobin, hematokrit yang normal memberikan dampak positif terhadap performans ayam (Londok et al., 2018).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Total Leukosit Broiler

Hasil analisis total leukosit broiler ditunjukkan pada Tabel 2. Total leukosit broiler tertinggi pada perlakuan P2 dengan dosis suplementasi ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*) 6 mg/kg BB dan terendah pada P3 dengan dosis suplementasi ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*) 12 mg/kg BB. Rerata jumlah leukosit pada setiap perlakuan berkisar antara 98,46 ± 7,36 hingga 105,94 ± 14,5 x 10^3/µL berada di atas kisaran normal dengan total leukosit broiler berkisar antara 12 – 30 x 10^3/µL (Weiss dan Wardrop, 2010).

Tabel 2. Rerata total leukosit broiler dengan suplementasi ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*) pada air minum broiler

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
	---------- 10^3/µL ----------				
1	86.20	90.90	103.80	100.10	97.20
2	100.90	109.10	114.30	93.70	83.50
3	101.40	103.30	125.30	88.30	108.60
4	105.30	121.40	87.20	104.90	116.60
5	121.00	101.30	99.10	105.30	104.90
Total	514.80	526.00	529.70	492.30	510.80
Rerata	102.96 ± 12.43	105.20 ± 11.19	105.94 ± 14.5	98.46 ± 7.36	102.16 ± 12.55

Keterangan :
P0 : air minum tanpa ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*)
P1 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,05 cc/kg BB (3 mg/kg BB)
P2 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,1 cc/kg BB (6 mg/kg BB)
P3 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,2 cc/kg BB (12 mg/kg BB)
P4 : air minum dengan ekstrak cair Sambiloto 0,4 cc/kg BB (24 mg/kg BB)
Hasil analisis : Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang (2021)

Leukosit merupakan sel darah berinti dengan ukuran sel lebih besar dan jumlah lebih sedikit dibandingkan eritrosit (Maharani dan Noviar, 2018). Leukosit berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh dari serangan bakteri, virus dan patogen melalui mekanisme pembentukan antibodi yang saat ini banyak digunakan sebagai indikator kesehatan ternak. Status kesehatan ternak dapat diketahui melalui jumlah leukosit yang memiliki agen penyerang untuk melawan bakteri (Yuniwarti, 2015). Leukosit diproduksi di sumsum tulang merah, dan produksi setiap jenis leukosit diatur oleh protein yang disebut *colony-stimulating factor* (CSF). Granulosit dan monosit hanya diproduksi di sumsum tulang, sedangkan limfosit juga diproduksi di jaringan limfoid (jaringan yang mengandung limfosit seperti kelenjar getah bening dan amandel). Berbagai jenis leukosit diproduksi pada berbagai tingkat, tergantung pada jenis dan tingkat serangan yang dihadapi (Sa'adah, 2018).

Leukosit bersirkulasi dalam waktu singkat di pembuluh darah. Leukosit dapat mendeteksi tanda-tanda kimiawi kerusakan jaringan di sekitarnya. Jika terdeteksi ada masalah, maka leukosit akan keluar dari aliran darah dan masuk ke area yang rusak (Sa'adah, 2018). Jumlah leukosit pada ayam berkisar antara 12.000-30.000/mm3, jumlah leukosit pada broiler jantan adalah 7,94 - 24,28 x 103/µL (Weiss dan Wardrop, 2010). Perubahan jumlah leukosit dalam sirkulasi darah dapat diartikan sebagai munculnya agen penyakit, peradangan, penyakit autoimun atau reaksi alergi. Leukosit terdiri dari dua kategori, yaitu leukosit dengan granulosit (neutrofil, esonofil, dan basofil) dan yang tidak memiliki granulosit (limfosit dan monosit).

Khumairoh *et al*. (2013) menyatakan bahwa pemberian filtrat sambiloto (*Andrographis*

e-ISSN:2598-3067 DOI: https://doi.org/10.23960//jrip.2022.6.1.74-82

paniculata) dapat meningkatkan jumlah leukosit darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang terpapar benzena. Penurunan jumlah leukosit akan memengaruhi semua sistem di dalam tubuh, hal ini sesuai dengan pendapat Widyastuti (2002) bahwa sistem imun adalah suatu sistem pertahanan yang sangat berkembang dan melindungi tubuh dari serangan organisme, sel-sel tumor, dan zat asing yang masuk dalam tubuh dengan adanya kandungan zat aktif andrografolid, flavonoid dan tannin (Cahyaningsih, 2007). Wiedosari (2014) menyatakan bahwa pemberian ekstrak Sambiloto pada broiler yang diinfeksi *Eimeria tenella* dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dengan meningkatkan respon aktivitas fagositosis sel makrofag sehingga menghambat multiplikasi *E. tenella*. Menurut Sheeja dan Kutan (2007) bahwa zat aktif andrografolid yang terkandung di dalam Sambiloto dapat bekerja langsung melalui sel limfosit memproduksi interferon untuk meningkatkan respon aktivitas fagositosis oleh sel makrofag sehingga dapat menghambat proses multiplikasi *E. tenella*. Pemberian sambiloto pada dosis bertingkat dengan koksidiostat (preparat sulfa) akan meningkatkan heterofil darah ayam (Cahyaningsih *et al*., 2007). Tanaman sambiloto juga mengandung senyawa yang mampu memproduksi sitokin interferon gamma dan dapat menginduksi sel makrofag sehingga meningkatkan kemampuan dalam membunuh koksidia (Wang *et al*., 2010).

Peningkatan jumlah leukosit pada setiap perlakuan dapat terjadi karena mekanisme respon tubuh terhadap patogen yang menyerang. Menurut Purnomo *et al.* (2015), tingginya produksi leukosit tidak dapat diasumsikan bahwa hewan tersebut dalam keadaan sakit. Peningkatan jumlah leukosit menggambarkan respon humoral dan seluler untuk melawan benda asing di dalam tubuh setelah vaksinasi dengan vaksin *Newcastle Disease* (ND), *Avian Influenza* (AI) dan *Infectious Bursal Disease* (IBD). Vaksin ND hidup yang digunakan berasal dari jenis virus lentogenik dengan virulensi dan mortalitas yang rendah yaitu vaksin strain B1 yang diberikan pada umur 7 hari bersamaan dengan vaksinasi NDAI yang dibunuh secara subkutan, dilanjutkan dengan vaksin IBD hidup yang diberikan melalui mulut saat broiler berumur 12 hari. tua dan kemudian divaksinasi ulang. ND hidup melalui air minum pada usia 21 hari. Vaksinasi ulang yang dilakukan 9 hari sebelum pengambilan sampel menimbulkan respon imun terhadap vaksin sehingga pada saat pengambilan sampel jumlah leukosit yang dihasilkan tinggi. Timbulnya imunitas atau kekebalan akibat vaksin yang masuk ke dalam tubuh ayam membutuhkan waktu dan proses dengan peningkatan imunitas hingga 1 – 2 minggu setelah vaksinasi (Tizzard, 2000).

Peningkatan leukosit di atas normal (leukositosis) setelah vaksinasi diduga merupakan respon fisiologis untuk melindungi tubuh dari serangan mikroorganisme. Leukositosis pasca vaksinasi merupakan respon fisiologis untuk melindungi tubuh dari serangan mikroorganisme. Vaksin yang masuk ke dalam tubuh dianggap zat asing, sehingga tubuh ternak cenderung meningkatkan produksi leukosit, karena leukosit merupakan sistem pertahanan hewan terhadap penyakit. Vaksinasi terhadap AI akan merangsang sel B untuk memproduksi antibodi sehingga akan meningkatkan aktivitas fagositosis makrofag karena antibodi tersebut berperan sebagai opsonin. Vaksinasi AI pada ayam juga telah terbukti meningkatkan jumlah limfosit (Giojja *et al*., 2008).

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini bahwa suplementasi sediaan ekstrak cair Sambiloto (*Andrographis paniculata*) melalui air minum dapat mempertahankan jumlah eritrosit dalam batas normal dan meningkatkan jumlah leukosit sebagai respon imun setelah vaksinasi dengan dosis suplementasi terbaik dalam air minum adalah 0,1 cc/kg BB broiler (6 mg/kg BB).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Lampung atas pendanaan penelitian yang bersumber dari Hibah Penelitian DIPA Fakultas Pertanian Universitas Lampung Tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

Azlan, A., L. Younis, N.H. Mahmud, and N.A. Dardiri. 2013. Mechanism of action of *Andrographis paniculata* as anti atherosclerotic agent. *European International J. Sci. Tech.* 2(2): 1-6

Badan Pusat Statistik. 2021. Statistik Indonesia *Statistical Yearbook of Indonesia* 2021. No. Katalog 1101001. Badan Pusat Statistik. Jakarta

Cahyaningsih, U, D. Iswantini dan Iskandar. 2007. Pemanfaatan Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata*) sebagai Substitusi Obat Anti Coccidia dan Anti Peradangan untuk Menanggulangi Diare Berdarah pada Ayam akibat Infeksi *Eimeria tenella*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Desmawati. 2013. Sistem Hematologi dan Imunologi. In Media. Jakarta.

Illah, Z.A., R.D. Ratnani, Suwardiyono, I. Hartati. 2014. Ekstraksi hidrotopi dengan magnetic stirer untuk mendapatkan senyawa androghapholide dari tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Momentum*, 10(1): 38-42.

Londok, J., K.G. Wiryawan, W. Manalu, Sumiati. 2018. Profil Hematologi Ayam Pedaging yang Diberi Ransum Mengandung Asam Laurat dan Pinang Yaki Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal Veteriner*, 19(2): 222-229. DOI: 10.19087/jveteriner.2018.19.2.222

Kumar, A., J. Dora, A. Singh, and R. Tripathi. 2012. A review on King of Bitter (Kalmegh). *Int. J. Res. Pharma. Chem.* 2:116-124.

Khumairoh, Tjandrakirana, W. Budijastuti. 2013. Pengaruh Pemberian Filtrat Daun Sambiloto terhadap Jumlah Leukosit Darah Tikus Putih yang Terpapar Benzena. *LenteraBio*. 2(1): 1-5.

Maharani, E.A. and G. Noviar. 2018. Imunohematologi dan Bank Darah (Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Jakarta.

Mohamed, E.A.A., O.H.A. Ali, E.E.H. Malik, I.A. Yousif. 2012. Effect of season and dietary protein level on some haematological parameters and blood biochemical composition of three broiler strains. *Intl. J. Poult. Sci*., 11(12): 787-793.

Nugroho, A.E., M. Andrie, N.K. Warditiani, E. Siswanto, S. Pramono, and E. Lukitaningsih. 2012. Antidiabetic and antihiperlipidemic effect of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees and andrographolide in high-fructose-fat-fed rats. *Indian J. Pharmacol*. 44(3): 377-381

Permatasari, D.F. 2019. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata ness*.) terhadap Jumlah Eritrosit pada Tikus (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi Gentamisin Dosis Toksik. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya

Praseno, K. 2005. Respon eritrosit terhadap perlakuan mikromineral Cu, Fe, dan Zn pada ayam (*Gallus gallus domesticus*). *J. Indo Tropical Animal Agriculture*, 30(3) : 179 -185

Purnomo, D., Sugiharo, and Isroli. 2015. Total leukosit dan diferensial leukosit darah ayam broiler akibat penggunaan tepung onggok fermentasi rhizopus oryzae pada ransum. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*. 25(3) : 59 – 68.

Ratnani, D.R., I. Hartati, and L. Kurniasari. 2012. Potensi Andrographolide dari Sambiloto (*Andrographis paniculata Ness*) Melalui Proses Ekstraksi Hidrotropi. *Momentum*, 8(1): 6-10

Sa'adah, S. 2018. Sistem Peredaran Darah Manusia. UIN Sunan Gunung Djati. Bandung.

Sapitri, H.M., P.E. Santosa, S. Suharyati, and M.M.P. Sirat. 2021. Total Eritrosit dan Leukosit Broiler Jantan setelah Pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*) sebagai Imunomodulator dalam Air Minum. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 5(1): 22-29.

Sasmito, E. 2017. Imunomodulator Bahan Alami. Andi Offset. Jakarta.

Sheeja, K., P.K. Shihab, and G. Kuttan. 2006. Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of the Plant *Andrographis paniculata Nees*. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 28(1): 129-140

Sheeja K, G. Kuttan. 2007. Modulation of natural killer activity, antibody dependent cellular toxicity, and antibody dependent complement mediated cytotoxicity by andrographolide in normal and ehrlich ascites carcinoma bearing mice. *Integr Cancer Ther*. 6: 66-73.

Siswanto. 2017. *Diktat Fisiologi Veteriner 1 Darah dan Cairan Tubuh*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Bali.

Smith, J.B. and S. Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis.* UI-Press. Jakarta.

Sukmayadi, A.E., S.A. Sumiwi, M.I. Barliana, A.D. Aryanti. 2014. Aktivitas imunomodulator ekstrak etanol daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* Linn.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 1(2): 65-72.

Tizzard, I.R. 2000. Immunology: An Introduction. 6th Ed. Saunders. New York

Wahju. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.

Wang W., J. Wang, S.F. Dong, C.H. Liu, P. Italiani, S.H. Sun, J. Xu, D. Boraschi, S.P. Ma, D. Qu. 2010. Immunomodulatory activity of andrographolicle on macrofage activation and specific antibody response. *Acta pharmacol Sin*. 31(2): 191-201. DOI: 10.1038/aps.2009.205.

Weiss, D.J. dan K.J. Wardrop. 2010. Schalm's Veterinary Hematology. 6th Edition Wiley Blackwell. Iowa.

e-ISSN:2598-3067 DOI: https://doi.org/10.23960//jrip.2022.6.1.74-82

Yuniwarti, E.Y.W. 2015. Profil darah ayam broiler setelah vaksinasi AI dan pemberian berbagai kadar VCO. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 23(1) : 38-46