

## PROFIL HEMATOLOGI (ERITROSIT, HEMOGLOBIN, DAN PCV) PADA AYAM KAMPUNG BETINA YANG DIBERI SAMBILOTO

### *Hematological Profile (Erythrocytes, Hemoglobin and PCV) In Local Hen That Were Given Sambiloto*

Yohanes Narendra Darma Atmaja<sup>1\*</sup>, Siswanto Siswanto<sup>1</sup>, Erwanto Erwanto<sup>1</sup>, dan Madi Hartono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung

\*E-mail: johandharma00@gmail.com

### ABSTRACT

This study aims to determine the effect of giving sambiloto on erythrocytes, hemoglobin, and PCV in female native chickens. This research was conducted from January to March 2022, at the Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Blood samples were examined at the Central Health Laboratory of Palembang, South Sumatra. Experimental research using 4 treatments and 3 replications. The treatment was given through drinking water with P0; (control), P1; 3 ml/kg body weight/day, P2; 6 ml/kg BW/day, P3; 12 ml/kg body weight/day. The data obtained were analyzed descriptively. The results showed that the administration of sambiloto to female free-range chickens could maintain the number of red blood cells, hemoglobin, and PCV in the normal range in all treatments.

**Keywords:** Erythrocytes, Hemoglobin, Local Hen, Sambiloto, PCV.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sambiloto terhadap eritrosit, hemoglobin, dan PCV pada ayam kampung betina. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari—Maret 2022, bertempat di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pemeriksaan sampel darah dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang, Sumatera Selatan. Penelitian eksperimental menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan diberikan melalui air minum dengan P0; (kontrol), P1; 3 ml/kg BB/hari, P2; 6 ml/kg BB/hari, P3; 12 ml/kg BB/hari. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian sambiloto pada ayam kampung betina dapat mempertahankan jumlah sel darah merah, hemoglobin, dan PCV pada kisaran normal pada semua perlakuan.

**Kata kunci:** Ayam Kampung Betina, Eritrosit, Hematokrit, Hemoglobin, Sambiloto

### PENDAHULUAN

Semakin lama bertambahnya populasi manusia menyebabkan pertambahan jumlah penduduk. Hal ini disertai juga dengan meningkatnya kebutuhan bahan pangan. Salah satu bahan pangan yang banyak dibutuhkan adalah bahan pangan yang mengandung protein hewani. Protein hewani dapat meningkatkan fungsi otak manusia. Protein hewani dapat berasal dari unggas. Jenis unggas yang banyak dikonsumsi dan dipelihara adalah ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*). Ayam kampung dapat berguna sebagai ayam penghasil telur dan ayam penghasil daging. Ayam kampung betina memiliki warna lurik abu-abu pada leher punggung dan sayap, bulu dada dan bulu ekor yang memiliki warna putih. Sifat kuantitatif dapat dilihat melalui pengukuran dalam bentuk morfometrik seperti panjang shank, tibia, femur, sternum dan panjang sayap (Sadarman *et. al.*, 2013).

Produktivitas ayam kampung dapat dikatakan rendah. Ayam kampung betina lebih rentan terserang penyakit dibandingkan ayam kampung jantan. Ayam kampung jantan lebih tahan terhadap pengaruh lingkungan. Selain itu, jumlah eritrosit pada ayam kampung betina lebih rendah dibandingkan ayam kampung jantan sehingga ayam kampung jantan lebih tahan penyakit dibandingkan ayam kampung betina. Clark *et al.* (2009) menyatakan bahwa hormon estrogen pada ayam kampung betina menyebabkan penurunan jumlah eritrosit dan hematokrit, sedangkan hormon androgen dan tiroksin mempunyai eritropoetik. Eritrosit dapat rusak akibat paparan radikal bebas. Jika terjadi kerusakan pada eritrosit maka akan mengganggu kesehatan tubuh mengingat fungsi eritrosit adalah membantu transportasi nutrisi dari saluran pencernaan ke jaringan, transport oksigen dan pengeluaran karbondioksida, transport hormon dan

pengaturan kandungan air pada jaringan tubuh (Satyaningtijas *et al.*, 2010). Fungsi utama sel darah merah adalah untuk mentransfer hemoglobin yang membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan. Sel eritrosit unggas memiliki struktur yang berbeda dengan sel eritrosit mamalia. Eritrosit pada mamalia berbentuk cakram bikonkaf, tebalnya sekitar 1,5 milimeter di bagian tepi dan tipis di bagian tengah (Thrall *et al.*, 2012). Hemoglobin merupakan pigmen warna merah yang memberikan warna merah pada sel darah merah serta membawa oksigen, hemoglobin memiliki peran dalam terjadinya pengedaran oksigen dan pergantian gas pada sel yang digunakan dalam proses metabolisme (Yuniwanti, 2015). Apabila terjadi kerusakan hemoglobin maka akan menyebabkan terganggunya pengangkutan oksigen dari paru paru ke jaringan tubuh dan pengangkutan karbon dioksida ke paru paru. Untuk itu diperlukan pemberian antioksidan agar dapat mengatasi radikal bebas.

Salah satu tanaman yang memiliki kandungan antioksidan adalah tanaman sambiloto. Sambiloto mengandung senyawa yang disebut flavonoid. Flavonoid adalah salah satu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan. Salah satu mekanismenya adalah flavonoid dapat mereduksi radikal bebas. Flavonoid seperti kalkon, flavon, flavonol, flavanone, dan katekin memiliki aktivitas antioksidan (Edy *et al.*, 2017). Selain itu, kandungan *flavonoidnya* juga dapat mempengaruhi hemoglobin dan trombosit. Pada darah dapat dilihat tingkat kesehatan pada unggas. Ayam dapat dengan mudah terindikasi kurang sehat apabila jumlah sel darah merah yang dimiliki kurang dari batas normal. Oleh karena itu dapat dikatakan kesehatan pada ayam kampung dapat dilihat dari gambaran darah ayam kampung itu. Menurut Alfian dan Azhar (2017), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi gambaran darah (jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit) diantaranya adalah umur, jenis kelamin, aktivitas kerja, ras, status nutrisi, laktasi, ketinggian tempat, dan temperatur lingkungan. Menurut Kamil *et al.* (2020), jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit dapat dipertahankan dalam kondisi normal dengan memenuhi jumlah antioksidan yang nantinya akan menjaga kesehatan tubuh ternak. Penelitian pengaruh pemberian sambiloto terhadap sel darah merah, hemoglobin, dan PCV pada ayam kampung betina belum pernah dilakukan, oleh karena itu penulis tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian sambiloto terhadap sel darah merah, hemoglobin, dan PCV pada ayam kampung betina.

## **MATERI DAN METODE**

### **Materi**

Alat-alat yang digunakan yaitu peralatan kandang untuk pemeliharaan ayam kampung antara lain kandang ayam kampung, bambu untuk membuat 12 petak kandang, sekam dan koran bekas sebagai litter, plastik terpal untuk tirai, lampu bohlam 25 watt sebanyak 12 buah sebagai sumber pemanas pada area brooding, 12 buah *chick feeder tray* dan *hanging feeder*, 12 buah tempat minum manual, 1 buah nampan air *dipping*, 1 buah ember, 1 buah *hand sprayer*, 1 buah timbangan, 1 buah timbangan elektrik, 1 buah thermohygrometer untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di kandang, tabung darah EDTA, *disposable syringe* 3 ml untuk mengambil sampel darah ayam kampung dan alat tulis untuk mencatat data yang diperoleh.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Day Old Chick (DOC)* ayam kampung betina sebanyak 60 ekor, vaksim ND *live*, ND *kill*, AI *kill*, IBD, air minum diberikan secara ad libitum pada tiap perlakuan, ransum BR-1 yang diberikan secara ad libitum dan sediaan sambiloto dalam bentuk cairan.

### **Metode**

#### **Rancangan penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan empat perlakuan dan tiga ulangan yaitu:

- P0 :air minum tanpa sambiloto (*Andrographis paniculata*);
- P1 :air minum dengan dosis 3 ml/kg BB/ hari ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*);
- P2 :air minum dengan dosis 6 ml/kg BB/ hari ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*);
- P3 :air minum dengan dosis 12 ml/kg BB/ hari ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*).

#### **Pelaksanaan penelitian**

1. melakukan persiapan kandang, alat dan bahan yang diperlukan.
2. melakukan proses *chick in* dengan menempatkan DOC di dalam area *brooding* yang telah disediakan.
3. melakukan pemeliharaan 60 ekor DOC ayam kampung selama 60 hari;
4. melakukan pemisahan antara DOC ayam kampung jantan dan ayam kampung betina pada hari ke 14.
5. melakukan pemberian sambiloto dengan dosis yang sudah ditentukan pada hari ke 14 terhadap ayam kampung betina yang sebelumnya sudah dipuasakan air minum terlebih dahulu selama 1 jam. Setelah

- air minum yang dicampur sambiloto telah habis, diganti kembali dengan air minum yang tidak dicampur sambiloto.
6. melakukan vaksinasi pada ayam kampung betina berumur 7 hari dengan vaksin ND *live* diberikan melalui tetes mata. Pada saat ayam berumur 14 hari, dilakukan vaksin ND *kill* dan AI *kill* yang diberikan melalui suntik subkutan dan vaksin IBD melalui cekok mulut. Vaksin ulangan ND *live* diberikan kembali pada saat ayam berumur 21 hari.
  7. melakukan pengambilan sampel darah menggunakan *disposable syringe* melalui vena brachialis sebanyak 3 ml (Pengambilan sampel darah dilakukan pada umur 60 hari);
  8. melakukan analisis Sel Darah Merah (Eritrosit, Hemoglobin, dan PCV) di Balai Besar Laboratorium Kesehatan di Palembang, Sumatera Selatan.

#### **Peubah yang diamati**

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu total sel darah merah (eritrosit, hemoglobin, dan PCV) pada ayam kampung betina yang diberikan sambiloto.

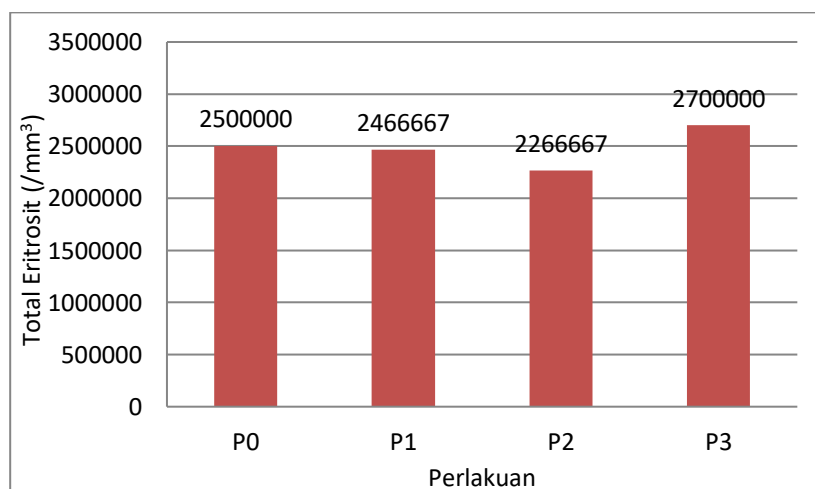
#### **Analisis data**

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabulasi dan histogram.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Profil Eritrosit Ayam Kampung Kampung Betina Dengan Pemberian Sambiloto.**

Total eritrosit dapat menunjukkan kondisi fisiologis suatu makhluk hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total eritrosit pada semua perlakuan berada dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Mangkoewidjojo dan Smith (1988) yang menyatakan bahwa kadar normal jumlah eritrosit pada ayam adalah  $2,0-3,2 \times 10^6/\text{mm}^3$ . Gambar histogram menunjukkan perlakuan P3 memiliki total eritrosit yang tertinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya. Pada P3 dilakukan pemberian ekstrak sambiloto dengan dosis tertinggi dibandingkan dengan yang lainnya yakni sebanyak 12 ml/kg BB/ hari. Jumlah total eritrosit pada ayam kampung betina dapat dilihat pada Gambar 1.



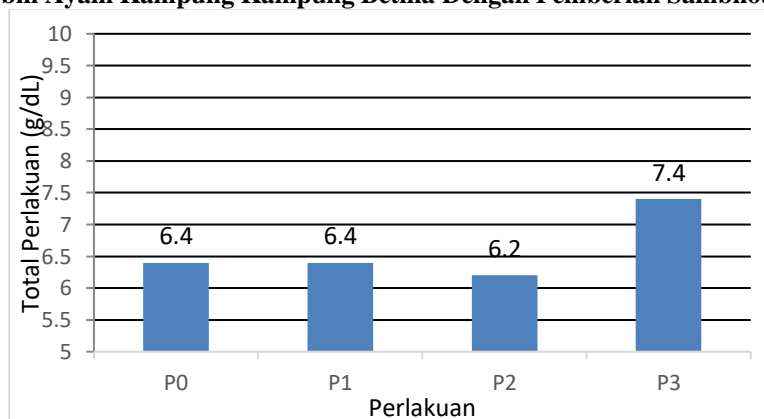
Gambar 1. Total eritrosit ayam kampung betina.

Tingginya kadar eritrosit pada P3 diduga karena kandungan senyawa flavonoid yang terdapat di dalam sambiloto. Flavonoid bermanfaat dalam proses pembentukan eritrosit dan sebagai antioksidan yang dapat mencegah dari paparan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan eritrosit. Senyawa flavonoid yang terdapat pada sambiloto akan masuk ke dalam peredaran darah, selanjutnya flavonoid yang sudah berada di dalam peredaran darah ini akan menstimulir ginjal pada sel globulin plasma untuk menghasilkan hormon yang dinamakan eritropoietin. Hormon eritropoietin adalah hormon glikoprotein yang terdapat dalam darah, selanjutnya hormon ini akan beredar dalam pembuluh darah sehingga menstimulasi sumsum tulang untuk meningkatkan pembentukan sel darah merah atau eritropoiesis. Hal ini didukung oleh pendapat Sundaryono (2011) yang menyatakan bahwa flavonoid merupakan senyawa aktif yang berperan sebagai antioksidan, yang dapat meningkatkan eritropoiesis (proses pembentukan

eritrosit) dalam sumsum tulang dan memiliki efek imunostimulan. Flavonoid akan berikatan dengan radikal bebas membentuk senyawa baru yang tidak reaktif sehingga bersifat stabil. Oleh sebab itu, flavonoid dapat menghambat proses terjadinya oksidasi (Simanjuntak, 2012). Antioksidan dapat membantu menjaga agar membran eritrosit tidak mudah rusak. Arhan dan Banasiak (2015), menyatakan bahwa aktivitas antioksidan yang terkandung pada tanaman dapat mencegah lisisnya sel darah merah. Selain senyawa flavonoid, sambiloto juga mengandung senyawa andrografolid. Andrografolid merupakan salah satu senyawa utama yang terkandung di dalam sambiloto. Senyawa ini memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang diketahui antioksidan bermanfaat dalam menangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan pada eritrosit. Dhiman *et al.* (2012), menyatakan bahwa andrografolid memiliki beberapa aktivitas farmakologi diantaranya sebagai antihiperlipidemia, analgesik, antidiabetes, hepatoprotektif, antipiretik, antioksidan, antihiperlikemik, antihelminik, antikanker. Senyawa lainnya yang terkandung di dalam sambiloto adalah senyawa terpenoid. Senyawa ini memiliki sifat fisik berupa memiliki bau yang khas dan dapat larut dalam pelarut organik seperti alkohol dan eter. Terpenoid merupakan senyawa aktif yang termasuk dalam jenis antioksidan lipofilik yang memiliki peranan sebagai antioksidan. Selain itu terpenoid juga sebagai hepatoprotektor dan analgesik, antitumor, antiproliferatif dan member efek imunodulator. Hardiningtyas (2014) menyatakan bahwa mekanisme terpenoid sebagai antioksidan primer yaitu mampu mengurangi pembentukan radikal bebas baru dengan cara memutus reaksi berantai dan mengubahnya menjadi produk yang lebih stabil.

Jumlah eritrosit pada P1 dan P2 lebih rendah dibandingkan pada P0. Hal ini diduga kandungan saponin yang menyebabkan turunnya jumlah eritrosit. Menurut Giyarti (2000), selain andrographolide, sambiloto juga mengandung saponin, flavonoid dan tannin yang berperan sebagai senyawa anti bakteri dan memicu system kekebalan tubuh. Kandungan dari saponin ini diketahui dapat menurunkan kemampuan penyerapan zat besi. Hal ini didukung oleh pendapat dari Southon *et al.* (1988) menyatakan bahwa saponin menurunkan absorpsi zat besi pada tikus percobaan. Menurunnya kemampuan absorpsi terhadap zat besi dapat menyebabkan penurunan terhadap jumlah eritrosit. Wardhana *et al.* (2001) juga menyatakan bahwa kurangnya prekursor seperti zat besi dan asam amino yang membantu proses pembentukan eritrosit akan menyebabkan penurunan jumlah eritrosit. Namun saponin bukan satu satunya penyebab menurunnya jumlah eritrosit pada P1 dan P2. Jumlah eritrosit dapat dipengaruhi oleh *heat stress* dan proses eritropoiesis pada ayam itu sendiri. Kemampuan eritropoesis pada setiap ayam berbeda. Hal inilah yang menyebabkan jumlah eritrosit pada setiap perlakuan berbeda. Dapat dilihat pada jumlah eritrosit pada P3 yang lebih dibandingkan P0, P1, dan P2. Proses eritropoiesis dipengaruhi juga oleh hormon. Pembentukan eritrosit dirangsang oleh hormon glikoprotein dan eritroprotein yang terdapat pada ginjal (Baldy, 1995). Hormon ini dapat mempengaruhi jumlah eritrosit pada perlakuan P1 dan P2. Kemungkinan jumlah hormon pada ayam di tiap perlakuan berbeda sehingga jumlah eritrosit pada ayam di tiap perlakuan berbeda.

#### Profil Hemoglobin Ayam Kampung Betina Dengan Pemberian Sambiloto.



Gambar 2. Total hemoglobin ayam kampung betina

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total hemoglobin pada semua perlakuan berada dalam kisaran normal. Salam *et al.* (2013) menyatakan bahwa kadar hemoglobin pada ayam secara umum yang berkisar antara 5,18 – 9,30 g/dL. Hasil rata rata hemoglobin pada ayam kampung betinadapat dilihat dari histogram total hemoglobin. Histogram total hemoglobin dapat dilihat pada Gambar 2.

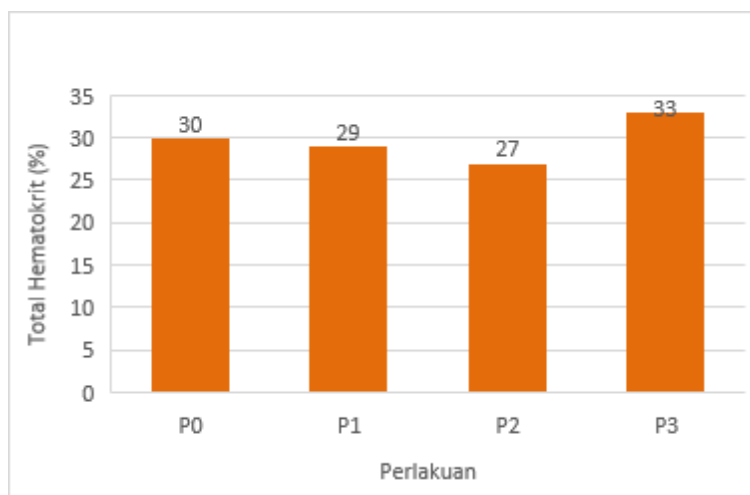
Gambar histogram menunjukkan bahwa kadar hemoglobin pada ayam kampung betina tertinggi

adalah pada P3. Tingginya rata rata total hemoglobin pada perlakuan P3 diduga karena kandungan flavonoid yang semakin besar seiring dengan pemberian dosis sambiloto yang meningkat. Sambiloto memiliki senyawa flavonoid yang dapat meningkatkan kandungan hemoglobin. Kitagawa (2004), menyatakan bahwa flavonoid dan morin dapat meningkatkan kadar hemoglobin dengan cara menghambat aktivitas enzim heme seperti *cytochrome* dan *cyclooxygenase* yang menyebabkan polifenol lipofilik menembus melalui membran plasma eritrosit dan mengoksidasi berbagai heme di sitoplasma sehingga tidak terjadi kerusakan membran eritrosit (hemolisis). Polifenol dapat menjaga heme ion dan menjaga degradasi dari heme akibat dari kerusakan membran. Sambiloto juga mengandung vitamin C yang dapat membantu pembentukan hemoglobin. Vitamin C adalah vitamin yang larut dalam air dan memiliki kemampuan untuk menangkal penyakit. Patria *et al.* (2013), menyatakan bahwa vitamin C dapat mempercepat penyerapan mineral Fe dari mukosa usus halus dan memindahkannya ke dalam aliran darah menuju sumsum tulang yang selanjutnya digunakan untuk membentuk hemoglobin. Vitamin C diketahui dapat membantu penyerapan zat besi. Zat besi digunakan untuk membuat hemoglobin di dalam sumsum tulang. Hallberg (1988), menyatakan bahwa jika transportasi zat besi tidak berjalan dengan baik akan menyebabkan kadar hemoglobin akan menurun.

Kadar hemoglobin diketahui berbanding lurus dengan eritrosit. Jika total eritrosit meningkat maka hemoglobin juga meningkat. Kadar eritrosit pada P3 memiliki jumlah tertinggi yang dibandingkan yang lainnya sehingga P3 memiliki kadar hemoglobin tertinggi juga. Hal ini sesuai dengan pendapat Meyer and Harvey (2004), jumlah sel darah merah berkorelasi positif dengan nilai PCV (hematokrit) dan kadar hemoglobin, semakin tinggi nilai eritrosit maka nilai hematokrit dan hemoglobin juga semakin meningkat. Sebaliknya ketika jumlah sel darah merah turun, begitu juga hematokrit dan hemoglobin.

#### Profil Hematokrit Ayam Kampung Betina Dengan Pemberian Sambiloto

Hematokrit adalah nilai parameter yang biasa digunakan untuk sel darah tetapi tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya yaitu umur, molting, siklus reproduksi dan suhu udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total hematokrit pada semua perlakuan berada dalam kisaran normal. Menurut Satyaningtijas *et al.* (2010), bahwa nilai normal hematokrit ayam antara 22-35% dengan rata-rata 30%. Total dari kadar hematokrit tersaji dalam histogram. Histogram total hematokrit dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Total hematokrit ayam kampung betina

Gambar histogram menunjukkan bahwa perlakuan P3 memiliki rata rata total hematokrit / *Packed Cell Volume* tertinggi. Tingginya rata rata total hematokrit pada P3 diduga dikarenakan hasil kandungan flavonoid, andrografolid, dan terpenoid yang terdapat di dalam sambiloto sehingga menyebabkan kadar eritrosit meningkat. Vitamin C dan Zat Besi pun turut mempengaruhi kadar hematokrit. Hoffbrand dan Petit (2005) menyatakan bahwa zat yang dibutuhkan untuk pembentukan hematokrit antara lain zat besi, mangan, kobalt, vitamin, asam amino dan hormon. Nilai hematokrit ini sangat mempengaruhi jumlah eritrosit, karena hematokrit ini merupakan bagian dari eritrosit yang berfungsi sebagai proporsi untuk mengukur eritrosit. Pada perlakuan P3 dilakukan pemberian dosis tertinggi sambiloto dibandingkan yang lainnya. Sambiloto memiliki senyawa flavonoid yang dapat meningkatkan kadar eritrosit. Hal ini didukung oleh pendapat dari Sundaryono (2011) yang menyatakan bahwa flavonoid merupakan senyawa

aktif yang berperan sebagai antioksidan, yang dapat meningkatkan eritropoiesis (proses pembentukan eritrosit) dalam sumsum tulang dan memiliki efek imunostimulan.

Pada perlakuan P1 dan P2 memiliki nilai hematokrit yang lebih rendah dibandingkan P0. Hal ini dapat disebabkan kandungan saponin yang terdapat pada sambiloto. Senyawa saponin diketahui dapat menurunkan kemampuan absorpsi terhadap zat besi. Southon *et al.* (1988) menyatakan bahwa saponin menurunkan absorpsi zat besi pada tikus percobaan. Dengan menurunnya kemampuan absorpsi terhadap zat besi berakibat penurunan nilai hematokrit dikarenakan zat besi mempengaruhi nilai hematokrit. Penurunan kadar hematokrit dapat juga disebabkan oleh kerusakan eritrosit dan perbedaan ukuran dan jumlah eritrosit. Wardhana *et al.* (2001) menyatakan bahwa penurunan pada nilai hematokrit dapat disebabkan oleh kerusakan eritrosit, penurunan produksi eritrosit atau dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran eritrosit. Faktor ini dapat menyebabkan nilai hematokrit berbeda pada tiap individu unggas mengingat jumlah dan ukuran eritrosit berbeda tiap individunya. Guyton dan Hall (2010) menyatakan bahwa peningkatan nilai hematokrit disebabkan oleh meningkatnya jumlah sel-sel eritrosit. Jumlah total rata-rata eritrosit pada P3 tertinggi. Tingginya kadar eritrosit pada P3 berpengaruh pada tingginya total hematokrit pada P3. Hal ini didukung pendapat dari Virden *et al.* (2007), nilai hematokrit sangat tergantung pada jumlah eritrosit, karena eritrosit merupakan massa sel terbesar dalam darah. Oleh karena itu semakin tinggi nilai total eritrositnya maka semakin tinggi pula nilai hematokritnya. Selain itu Guyton dan Hall (2010), juga menyatakan bahwa peningkatan nilai hematokrit disebabkan oleh meningkatnya jumlah sel-sel eritrosit.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa

1. Rata-rata total eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit pada ayam kampung betina yang diberi perlakuan masih dalam batas normal.
2. Rata-rata total eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit pada P3 memiliki nilai yang tertinggi dibandingkan dengan yang lainnya.

### **Saran**

Berdasarkan penelitian ini, saran yang disampaikan yaitu diperlukan penelitian dengan dosis lebih tinggi untuk mengetahui dosis terbaik pemberian ekstrak sambiloto melalui air minum pada pemeliharaan ayam kampung betina.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alfian dan Azhar. 2017. Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit pada ayam bangkok, ayam kampung dan ayam peranakan. *Jimvet*, 01(3): 533-539.
- Arhan, and E. Banasiak. 2015. Flavonoids as reductants of ferryl hemoglobin. *Journal Acta Biocimia Polonica*, 56 (3): 509–513.
- Baldy, C. M. 1995. *Patologi Fisiologi*. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Dhiman A.J, Goyal, K. Sharma, and A. Nanda. 2012. A review on medicinal perspectives of *Andrographis paniculata* Ness. *Jurnal of Pharmaceutical and Scientific Innovation. JPSI* 1(1). P. 1-4.
- Edy H.J. Marchaban, S. Wahyuono, and A.E. Nugroho. 2017. Formulation and evaluation of hydrogel containing tagetes erecta leaves etanolic extract. *International Journal of Current Innovation Research*, 3: 627–630.
- Giyarti, D. 2000. Efektifitas Ekstrak Daun Jambu biji (*Psidium guajava*), Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan Sirih (*Piper betle L*) terhadap Infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Guyton A.C., dan J.E. Hall. 2010. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Hallberg, L. 1988. Iron Balance in pregnancy. Pp.115-127 in H. Berger, editor., ed. *Vitamins and Minerals In Pregnancy and Lactation*. Raven Press, New York.
- Hardiningtyas, S.D., S. Purwaningsih, dan E. Handharyani. 2014. Aktivitas antioksidan dan efek hepatoprotektif daun bakau api-api putih. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 17 no. 1 : h. 80-91.



- Hoffbrand, A.V., dan J.E. Petit. 2005. Kapita Selekta Hematologi. Edisi 4. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Kamil, K.A., D. Latipudin, A. Mushawwir, D. Rahmat, and R.L. Balia. 2020. The effects of ginger volatile oil (GVO) on the metabolic profile of glycolytic pathway, free radical and antioxidant activities of heat-stressed cihateup duck. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 10(3):1228-1233.
- Kitagawa, S.H. Sakamoto dan H. Tano. 2004. Inhibitory Effect of Flavonoids on Free Radica Induced Hemolysis and Their Oxidative Effect on Hemoglobin. *Chem. Pharm. Bull.*
- Mangkoewidjojo, S., dan J.B. Smith. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Meyer, D.J., dan J.W. Harvey. 2004. Veterinary Laboratory Interpretation and diagnosis. 3th Edition. WB Saunders Company. Philadelphia.
- Patria, D.A., dan D.K. Praseno dan S. Tana. 2013. Kadar Hemoglobin dan Jumlah Eritrosit Puyuh (*Coturnix coturnix japonica linn*) Setelah Pemberian Larutan Kombinasi Mikromineral. (Cu, Fe, Zn, Co) Dan Vitamin (A, B1, B12, C) dalam Air Minum. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 21 (1): 26-35.
- Sadarman, Elfawati, dan Sadriadi. 2013. Studi Frekuensi Sifat Kualitatif Ayam Kampung di Desa Menaming Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Salam, S., D. Sunarti dan Isroli. 2013. Physiological responses of blood and immune organs of broiler chicken fed dietary black cumin powder (*Nigella sativa*) during dry seasons. *J. Indonesian. Trop. Anim. Agric.* 38 (3) : 185 – 191.
- 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. *J. Kedokteran Hewan*. 4 (2) : 69-73.
- Simanjuntak, K. 2012. Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan. Bina Widya. Jakarta.
- Southon, S., A.J.A. Wright, K.R. Price, S.J. Fairweather–Tait, and G.R. Fenwick. 1988. The effect of three types of saponin on iron and zinc absorption from a single meal in the rat. *British Journal of Nutrition*. 59: 389–396.
- Sundaryono, A. 2011. Uji aktivitas senyawa flavonoid total dari gynura segetum (*lour*) terhadap peningkatan eritrosit dan penurunan leukosit pada mencit (*Mus musculus*). *J. Exacta*. 9: 28 -16.
- Thrall, M.A., G. Weiser, R.W. Allison, dan T.W. Campbell. 2012.. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. 2nd edition. Wiley-Blackwell. West Sussex.
- Virden, W.S., M.S. Lilburn, J.P. Thaxton, A. Corzo, D. Hoehler and M.T. Kidd. 2007. The Effect of Corticosterone-Induced Stress on Amino Acid Digestibility in Ross Broilers. *Poult. Sci.* 86: 338 – 342.
- Wardhana, H. April, E. Kenanawati, Nurmawati, Rahmaweni, dan C.B. Jatmiko. 2001. Pengaruh pemberian sediaan Patikaan kebo (*Euphorbia hirta l*) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit pada ayam yang diinfeksi dengan Eimeria tenella. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. Vol. 6 No. 2.
- Yuniwati, E.Y.W. 2015. Profil darah ayam broiler setelah vaksinasi AI dan pemberian berbagai kadar VCO. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 23(1):38-46.