

GAMBARAN DARAH (SEL DARAH MERAH, HEMOGLOBIN, DAN PCV) PADA AYAM KAMPUNG JANTAN DENGAN PEMBERIAN KOMBINASI VITAMIN E, SELENIUM, DAN ZINC MELALUI AIR MINUM

Blood Profile (Red Blood Cells, Hemoglobin, and PCV) on Male Kampung Chicken with a Combination of Vitamin E, Selenium, and Zinc in Drinking Water

Cici Hardiyanti^{1*}, Purnama Edy Santosa¹, Muhtarudin Muhtarudin¹, Sri Suharyati¹, dan Syahrrio Tantalo

¹*Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung*
E-mail: cicihardiyanti2701@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the blood profile (red blood cell, hemoglobin, and packed cell volume (PCV)) in male kampung chickens with a combination of vitamin E, selenium, and zinc. The research was conducted in January-March 2022 at the cage unit of the Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The blood analysis was done at the Clinical Pathology Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Gadjah Mada University. Experimental research using 4 treatments and 3 replications. Treatment was given through drinking water with P0; (control), P1; 0.015 g/kg BW (vitamin E 0.6 IU, selenium 0.06 mg, and zinc 2.4 mg), P2; 0.03 g/kg BW (vitamin E 1.2 IU, selenium 0.012 mg, and zinc 4.8 mg), P3; 0.06 g/kg BW (vitamin E 2.4 IU, selenium 0.024 mg, and zinc 9.6 mg). The result obtained was analyzed with descriptive. The results showed that a combination of vitamin E, selenium, and zinc in male kampung chickens could increase red blood cells and hemoglobin, while the packed cell volume (PCV) was in the normal range.

Keywords: Hemoglobin, Male Kampung Chickens, PCV, Red Blood Cells, Selenium, Vitamin E, Zinc

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran darah (sel darah merah, hemoglobin, dan PCV) pada ayam kampung jantan dengan pemberian kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc*. Penelitian dilaksanakan pada Januari-Maret 2022 di unit kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pemeriksaan sampel darah dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada. Penelitian eksperimental menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan melalui air minum dengan P0; (kontrol), P1; 0,015 g/kg BB (Vitamin E 0,6 IU, Selenium 0,06 mg, dan *Zinc* 2,4 mg), P2; 0,03 g/kg BB (Vitamin E 1,2 IU, Selenium 0,012 mg, dan *Zinc* 4,8 mg), P3; 0,06 g/kg BB (Vitamin E 2,4 IU, Selenium 0,024 mg, dan *Zinc* 9,6 mg). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc* pada ayam kampung jantan dapat mempertahankan jumlah sel darah merah dalam kisaran normal pada perlakuan P1 dan P2, serta mempertahankan hemoglobin dan PCV berada pada kisaran normal pada semua perlakuan.

Katakunci: Ayam kampung jantan, Hemoglobin, Sel darah merah, PCV, Selenium, Vitamin E, *Zinc*

PENDAHULUAN

Permintaan kebutuhan daging unggas yang terus meningkat setiap tahunnya menjadikan potensi peluang yang besar bagi industri perunggasan. Salah satu jenis ayam yang banyak dibudidayakan untuk dimanfaatkan dagingnya adalah ayam kampung. Ayam kampung merupakan jenis ayam asli Indonesia yang banyak dipelihara dan dapat ditemukan di seluruh Indonesia. Ayam kampung sangat disukai dan banyak dipelihara karena ayam tersebut dapat menjadi ayam dwiguna sebagai ayam penghasil telur dan ayam penghasil daging (Nataamijaya, 2010).

Potensi perkembangan ayam kampung yang semakin meningkat berkaitan dengan adanya keunggulan berupa pemeliharaan ayam kampung yang mudah dan memiliki daya tahan terhadap penyakit serta minat masyarakat terhadap produk unggas sehat, alami dan cita rasa khas yang dimiliki oleh daging

ayam kampung. Akan tetapi ayam kampung memiliki kelemahan pada produktivitas yang tergolong rendah. Pada tahun 2019, populasi ayam kampung di Indonesia mencapai 301.761.386 ekor dengan produksi daging ayam kampung sebesar 292.329,20 ton mengalami peningkatan dari produksi pada tahun 2018 sebesar 287.156,48 ton (BPS, 2019).

Produktivitas ayam kampung dapat dipengaruhi oleh kesehatan ayam, sehingga kesehatan ayam kampung harus tetap dijaga agar ayam kampung tidak rentan terhadap serangan penyakit. Penggunaan antibiotik pada industri peternakan digunakan sebagai pengobatan ternak untuk menghindari ternak dari kematian, namun menurut Noor *et al.* (2017) penggunaan antibiotik dalam kurun waktu yang lama dan terus menerus dapat menyebabkan terjadinya resistensi antibiotik yang memiliki efek negatif terutama jika dikonsumsi oleh manusia. Penggunaan antibiotik pada industri peternakan harus dikurangi untuk mencegah resistensi yang lebih berat dengan penggunaan bahan-bahan lainnya yang dapat menjaga kesehatan ternak.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan ayam kampung yaitu dengan mencukupi kebutuhan mikromineral dan vitamin sebagai antioksidan. Antioksidan yang tinggi dapat menstabilkan sel-sel dalam tubuh serta bersifat immunomodulator (senyawa yang dapat meningkatkan pertahanan tubuh) yang melawan radikal bebas dan menjaga membran sel dari kerusakan oksidatif (Nisa *et al.*, (2021). Mikromineral merupakan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah sedikit, namun memiliki peran yang penting bagi tubuh (Husma, 2017).

Vitamin E banyak dibutuhkan dalam menjaga membran eritrosit dalam darah dan banyak ditemukan dalam lipoprotein plasma (Siswanto *et al.*, 2013). Vitamin E merupakan salah satu vitamin yang memiliki peran dalam menjaga sistem peredaran darah, otot, reproduksi, saraf dan imunitas tubuh (Habibian *et al.*, 2014). Zinc merupakan mineral yang memiliki fungsi sebagai antioksidan dalam tubuh (Tawfeek *et al.*, 2014). Selenium merupakan komponen dari enzim glutathione peroksidase yang bekerjasama dengan vitamin E dan berperan dalam melindungi jaringan seluler serta membran sel dari kerusakan oksidasi akibat radikal bebas (Lubis *et al.*, 2015). Zinc dan vitamin E berperan dalam mempertahankan sistem imun, mempertahankan sel dari kerusakan oksidatif dan dapat membantu dalam pembentukan darah dan sintesis hemoglobin (Siswanto *et al.*, 2013). Menurut Cherdyntseva *et al.* (2005) penambahan vitamin E, selenium, dan zinc membantu dalam metabolisme eritrosit dan mempertahankan eritrosit dari lisis, membantu dalam sintesis heme dalam pembentukan hemoglobin pada tikus, sehingga kadar eritrosit dalam darah dapat terjaga dan hemoglobin mampu mengedarkan oksigen dengan baik, sehingga nilai PCV dalam darah tetap terjaga dengan baik.

Kesehatan pada ayam dapat dilihat melalui gambaran darah. Darah memainkan peran yang sangat kompleks dalam memastikan fungsi proses fisiologis secara normal dan memastikan produktivitas yang optimal dalam tubuh ternak. Fungsi darah dalam tubuh secara umum berkaitan dengan transportasi zat-zat nutrisi, pembawa oksigen dan karbondioksida, metabolisme, dan sistem imunitas (Desmawati, 2013). Jumlah sel darah yang kurang dari normal akan menyebabkan ternak tersebut mudah terkena penyakit. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi gambaran darah (sel darah merah, kadar hemoglobin dan nilai PCV) diantaranya umur, jenis kelamin, ras, status nutrisi, aktivitas fisik, ketinggian tempat, dan temperatur lingkungan (Alfian *et al.*, 2017). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran darah (sel darah merah, hemoglobin, dan PCV) pada ayam kampung jantan dengan pemberian kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc* melalui air minum.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari--Maret 2022 di unit kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta,

Materi

Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu kandang ayam kampung, *sprayer*, bambu, plastik, sekam dan koran bekas, lampu bohlam 25 watt, *hanging feeder*, *chick feeder tray*, tempat minum, ember, *hand spray*, gelas ukur, nampan, timbangan elektrik, *thermohygrometer*, karung dan kantung plastik, kapas, *disposable syringe* 3 ml, tabung EDTA (*ethylene diamine tetraacetid acid*), *cooler box*, *Hematology Analyzer* (Rayto RT-76005), alat tulis dan kertas.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu DOC (*Day Old Chicken*) ayam kampung jantan, ransum, air minum, sediaan bubuk kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc*, vaksin *Newcastle Disease* (ND) *live*, vaksin IBD, vaksin *Newcastle Disease* dan *Avian Influenza* (NDAI) *kill*, alkohol 70%, *reagen lyse*, *rinse*, dan *diluent*.

Metode

Rancangan percobaan

Penelitian ekperimental ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 5 ekor ayam kampung jantan. Pemberian sediaan bubuk kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc* ditambahkan ke dalam air minum dengan dosis yang berbeda sesuai dengan bobot badan pada 60 ekor ayam kampung yang terbagi menjadi:

P0: air minum tanpa Vitamin E, Selenium, dan *Zinc* (kontrol);

P1: air minum dengan 0,015 g/kg BB (Vitamin E 0,6 IU, Selenium 0,06 mg, dan *Zinc* 2,4 mg);

P2: air minum dengan 0,03 g/kg BB (Vitamin E 1,2 IU, Selenium 0,012 mg, dan *Zinc* 4,8 mg);

P3: air minum dengan 0,06 g/kg BB (Vitamin E 2,4 IU, Selenium 0,024 mg, dan *Zinc* 9,6 mg).

Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu persiapan kandang, kegiatan penelitian, pengambilan sampel, dan pengujian sampel. Pemeliharaan dilakukan pada 60 ekor ayam kampung jantan. Pemberian air minum dengan perlakuan dilakukan setiap hari pada hari ke 14 setiap pukul 07.00 WIB sampai hari ke 60 pemeliharaan. Kegiatan vaksinasi yang diberikan terdiri dari vaksin *Newcastle Disease* (ND), *Avian Influenza* (AI) dan *Infectious Bursal Disease* (IBD). Vaksin ND *live* diberikan saat ayam kampung berumur 7 hari melalui tetes mata dan hidung. Vaksin NDAI *killed* dan IBD diberikan saat ayam kampung umur 14 hari melalui suntik subkutan dan cekok mulut. Vaksin ulangan ND *live* diberikan saat ayam kampung berumur umur 21 hari melalui tetes mata dan hidung.

Pengambilan sampel darah dilakukan ketika ayam kampung berumur 60 hari dengan mengambil 1 ekor ayam kampung secara acak setiap petak percobaan sehingga mendapatkan 12 sampel. Pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan *disposable syringe* 3 ml melalui *vena brachialis* sebanyak 3 ml. Kemudian sampel darah dimasukkan dalam tabung EDTA untuk di kirim ke Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dalam keadaan rantai dingin.

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah sel darah merah, hemoglobin, dan *picked cell volume* (PCV) ayam kampung jantan.

Analisis data

Data yang telah diperoleh dari hasil pengamatan kemudian disusun dalam bentuk tabulasi dan ditampilkan dalam bentuk histogram untuk selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Sel Darah Merah

Berdasarkan histogram yang disajikan pada Gambar 1. dapat dilihat bahwa P3 dengan pemberian kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc* 0,06 g/kg BB menunjukkan total sel darah merah paling tinggi dibandingkan dengan P0 (kontrol), P1(0,015 g/kg BB), dan P2 (0,03 g/kg BB) pada ayam kampung jantan. Hasil rata-rata total sel darah merah berada pada rentang $1,80-3,88 \times 10^6/\mu\text{L}$. Hasil tersebut berada pada kisaran dibawah hingga diatas kisaran normal sel darah merah pada unggas. Sesuai pendapat Weiss dan Wardrop (2010) bahwa kisaran normal jumlah sel darah merah pada ayam sebesar $2,5-3,5 \times 10^6/\mu\text{L}$.

Rendahnya jumlah sel darah merah pada perlakuan kontrol (P0) yang menunjukkan jumlah sel darah merah dibawah kisaran normal hal ini diduga berkaitan dengan ayam tersebut mengalami anemia. Anemia pada ayam dapat diakibatkan oleh kondisi stres, stres pada ayam dapat disebabkan oleh suhu selama masa pemeliharaan yang berada diatas suhu nyaman ayam diketahui bahwa rata-rata suhu harian pada saat pemeliharaan berada pada kisaran 28,79°C. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa suhu nyaman pada ayam kampung menurut Gunawan dan Sihombing (2004) berada pada kisaran 18--25°C. Apabila ayam kampung berada pada suhu lingkungan tinggi 25--31°C dapat menurunkan produktivitas ayam tersebut. Terjadinya suhu panas selama pemeliharaan tersebut dapat menyebabkan ayam mengalami dehidrasi. Dehidrasi pada ayam tersebut dapat menyebabkan terjadinya anemia sehingga menyebabkan sel darah merah pada ayam tersebut berada dibawah normal. Sesuai dengan pendapat Septiarni *et al.*(2012) bahwa suhu lingkungan selama masa pemeliharaan berperan terhadap jumlah sel darah merah. Suhu lingkungan yang tinggi menyebabkan metabolisme dalam tubuh meningkat, sehingga mengakibatkan kerja sel darah merah meningkat berakibat pada masa hidup sel darah merah yang cepat

mati. Faktor suhu lingkungan yang berbeda-beda dapat menyebabkan ternak menjadi stres dan lemah, sehingga dapat menyebabkan perubahan fisiologi darah. Lebih lanjut dijelaskan oleh Kusnadi (2008) bahwa pada kondisi stres panas pada ayam dapat meningkatkan konsentrasi hormon kortikosteron dalam perombakan protein menjadi glukosa pada saat proses glukoneogenesis. Hal ini menyebabkan jumlah protein dalam darah menjadi berkurang sehingga proses pembentukan sel darah merah menjadi turun.

Tabel 1. Rata-rata sel darah merah ayam kampung jantan

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	-----($10^6/\mu\text{L}$)-----			
1	1,76	3,00	2,94	2,97
2	1,67	3,72	2,51	4,11
3	1,98	3,08	3,86	4,55
Jumlah	5,41	9,8	9,31	11,63
Rata-rata	1,80 \pm 0,16	3,27 \pm 0,39	3,10 \pm 0,69	3,88 \pm 0,82

Keterangan :

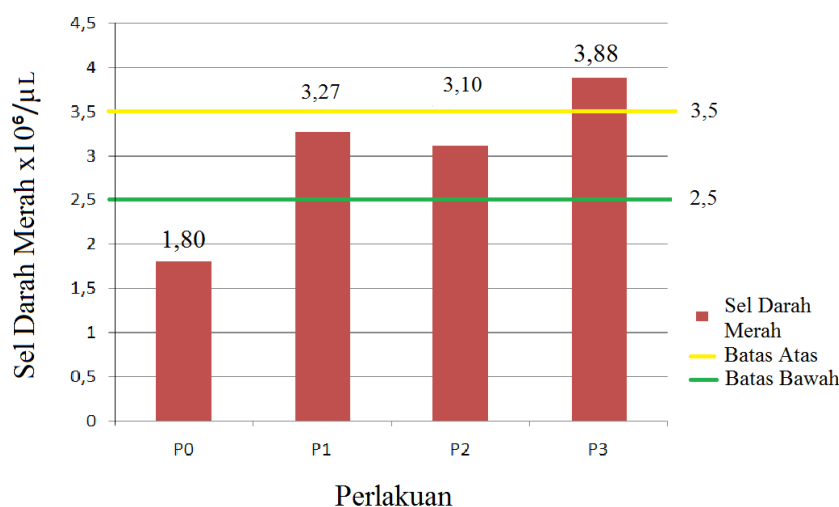
P0 : air minum tanpa kg Vitamin E, Selenium, dan Zinc (kontrol);

P1 : air minum dengan 0,015 g/ BB (Vitamin E 0,6 IU, Selenium 0,06 mg, dan Zinc 2,4 mg);

P2 : air minum dengan 0,03 g/kg BB (Vitamin E 1,2 IU, Selenium 0,012 mg, dan Zinc 4,8 mg);

P3 : air minum dengan 0,06 g/kg BB (Vitamin E 2,4 IU, Selenium 0,024 mg, dan Zinc 9,6 mg).

Jumlah sel darah merah pada perlakuan P1 dan P2 cenderung mampu mempertahankan sel darah merah pada batas normal dibandingkan dengan perlakuan P0. Hal ini diduga bahwa kombinasi vitamin E, selenium, dan zinc cenderung mampu mempertahankan sel darah merah dalam jumlah normal sesuai dengan fungsinya sebagai zat antioksidan dalam menangkal radikal bebas dan menghindarkan stres pada ayam, sehingga mampu memaksimalkan penyerapan zat nutrisinya terutama protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Akil *et al.*(2019); Zhang *et al.* (2017); Gropper *et al.* (2005) antioksidan yang terkandung dalam vitamin E, selenium, dan zinc dapat menjadi zat antibakteri yang melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif, sehingga penyerapan protein dan zat lain yang dibutuhkan dalam proses pembentukan sel darah atau *eritropoiesis* dapat meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Lovita (2014) bahwa vitamin E berperan sebagai faktor esensial *eritropoiesis* yang dapat meningkatkan jumlah unit koloni prekursor eritroid (mempengaruhi penggunaan zat besi oleh tubuh) dan menstabilkan proses metabolisme eritrosit sehingga kadar eritrosit dalam tubuh dapat dipertahankan. Pendapat lain oleh Rosmalawati (2008) bahwa proses pembentukan sel darah merah atau *eritropoiesis* terjadi di sumsum tulang yang ditemukan di berbagai tulang panjang. *Eritropoiesis* membutuhkan bahan dasar protein, glukosa, dan berbagai aktivator. Beberapa aktivator proses *eritropoiesis* meliputi mikromineral Cu, Fe, dan Zn.



Gambar 1. Rata-rata sel darah merah ayam kampung jantan
Mineral zinc yang berfungsi sebagai zat antioksidan dalam menangkal radikal bebas juga sebagai

pengaktif enzim (kofaktor) yang dibutuhkan pada proses *eritropoiesis*. Hal tersebut didukung oleh pendapat Gropper *et al.* (2005) peran mineral *zinc* sebagai zat nutrisi yang berfungsi sebagai antioksidan dalam membuang radikal bebas pada membran plasma. Lebih lanjut disampaikan Safithri (2018) yang mengemukakan bahwa *zinc* dapat meningkatkan proses pembentukan eritrosit (*eritropoiesis*) karena dapat menstabilkan membran sel yang terdiri atas dua lapisan serta mempertahankan protein pada membran sel (protein skeletal), jika terjadi kerusakan pada membran dapat mengakibatkan masa hidup eritrosit menurun.

Penambahan mineral selenium diduga memiliki peran dalam pembentukan sel darah merah. Menurut Zhang *et al.* (2017) selenium memiliki fungsi yang berkaitan dengan fungsi vitamin E dalam sintesis protein dan aktivitas penyerapannya sebagai aktivator dalam pembentukan sel darah merah. Penggunaan mineral selenium dan vitamin E memiliki kaitan yang erat dengan fungsinya sebagai zat antioksidan. Kedua mineral vitamin tersebut memiliki fungsi yang saling melengkapi walaupun dalam tubuh memiliki peran yang berbeda. Hal ini sependapat dengan Lubis *et al.* (2005) bahwa pemberian vitamin E dan selenium tidak bekerja efektif jika diberikan secara terpisah, karena keduanya memiliki aktivitas yang sinergistik dalam tubuh. Fungsi selenium sebagai zat antioksidan dalam menangkal radikal bebas dan diduga mampu mempertahankan membran sel sehingga jumlah sel darah merah dapat terjaga kestabilannya. Menurut Yuniastuti (2014) selenium akan menurunkan *glutathion* pada jaringan, karena selenium merupakan kofaktor dari enzim *GSH peroxidase* dalam proses detoksikasi dan mempertahankan keutuhan dinding membran sel dengan cara mengeluarkan peroksida dari dalam sel.

Tingginya jumlah sel darah merah pada perlakuan P3 melebihi batas normal menunjukkan bahwa dosis pada perlakuan tersebut menyebabkan ayam memproduksi sel darah lebih banyak. Hal ini berkaitan dengan jumlah *packed cell volume* (PCV) yang menunjukkan nilai normal. Hal tersebut diduga mineral *zinc* yang terdapat dalam kombinasi tersebut mengikat lebih banyak zat besi sehingga menyebabkan pembentukan sel darah merah meningkat (*eritropoiesis*). Hal ini sependapat dengan Patria *et al.* (2013) bahwa penambahan *zinc* dapat menjaga keutuhan sel eritrosit dari rusaknya membran akibat radikal bebas, sehingga masa hidup eritrosit tetap terjaga, sementara proses pembentukan eritrosit tetap berlangsung. Menurut Habibi *et al.* (2019) bahwa faktor yang mempengaruhi jumlah sel darah merah tidak hanya berasal dari kadar hemoglobin tetapi dapat disebabkan oleh umur, status nutrisi, volume darah, temperatur lingkungan, dan manajemen pemeliharaan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Hemoglobin Ayam Kampung Jantan

Berdasarkan histogram yang disajikan pada Gambar 3. dapat dilihat bahwa P1 dengan pemberian kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc* 0,015g/kg BB menunjukkan kadar hemoglobin paling tinggi dibandingkan dengan P0 (kontrol), P2(0,03 g/kg BB), dan P3 (0,06 g/kg BB) pada ayam kampung jantan. Hasil rata-rata kadar hemoglobin berada pada rentang 6,03--8,50 g/dL. Hasil tersebut berada pada kisaran normal dan P0 berada dibawah kisaran normal kadar hemoglobin pada unggas. Sesuai dengan pendapat William (2005) bahwa kisaran normal nilai hemoglobin pada ayam atau unggas yaitu 6,50--9,00 g/dL.

Tabel 2. Rata-rata kadar hemoglobin ayam kampung jantan

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	----- (gr/dl) -----			
1	5,9	8,2	4,3	9,0
2	5,1	9,8	5,9	6,1
3	8,0	7,5	9,3	9,0
Jumlah	19	25,5	19,5	24,1
Rata-rata	6,33±1,50	8,50±1,18	6,50±2,55	8,03±1,67

Keterangan :

P0 : air minum tanpa Vitamin E, Selenium, dan *Zinc* (kontrol);

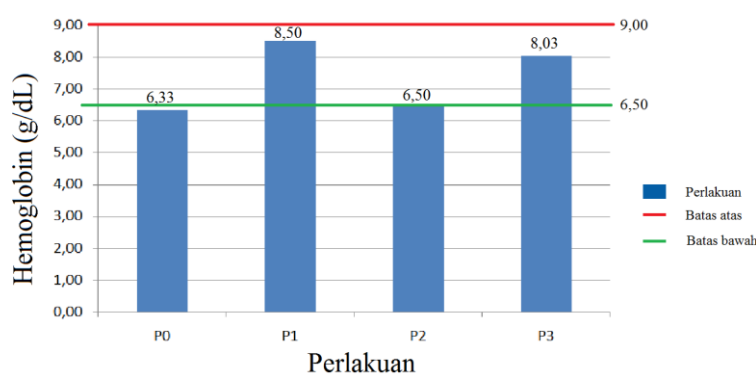
P1 : air minum dengan 0,015 g/kg BB (Vitamin E 0,6 IU, Selenium 0,06 mg, dan *Zinc* 2,4 mg);

P2 : air minum dengan 0,03 g/kg BB (Vitamin E 1,2 IU, Selenium 0,012 mg, dan *Zinc* 4,8 mg);

P3 : air minum dengan 0,06 g/kg BB (Vitamin E 2,4 IU, Selenium 0,024 mg, dan *Zinc* 9,6 mg).

Pada perlakuan kontrol menunjukkan kadar hemoglobin yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian perlakuan menggunakan kombinasi vitamin E, selenium dan *zinc*. Penurunan kadar hemoglobin tersebut sejalan dengan jumlah sel darah merah pada perlakuan kontrol (P0) yang juga menunjukkan angka dibawah kisaran normal jumlah sel darah merah. Pada perlakuan kontrol (P0) diduga ayam mengalami anemia sehingga menyebabkan kadar hemoglobin dalam darah juga mengalami

penurunan di bawah normal. Sesuai dengan pendapat Bakta (2015) bahwa anemia ditunjukkan dengan kadar hemoglobin yang berada dibawah nomal yang disebabkan oleh menurunnya juga sel darah merah, sementara pada perlakuan P1, P2, maupun P3 menunjukkan kadar hemoglobin yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol yakni berada pada kisaran normal dan berkorelasi positif dengan jumlah sel darah merah. Hal ini sependapat dengan Mayer dan Harvey (2004) bahwa jumlah sel darah merah berkorelasi positif dengan nilai PCV dan hemoglobin, semakin tinggi jumlah sel darah merah akan meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah. Terjadinya penurunan pada perlakuan P2 dibandingkan dengan perlakuan P1 yang masih dalam kondisi normal diduga disebabkan karena terjadinya penurunan pada kadar sel darah merah, sehingga menurunkan kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin yang masih dalam kondisi normal ini tidak akan menyebabkan gangguan pada fungsi fisiologis ayam kampung.



Gambar 2. Rata-rata kadar hemoglobin ayam kampung jantan

Kadar hemoglobin pada ketiga perlakuan dengan dosis berbeda yang cenderung mengalami peningkatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc* cenderung mampu mempertahankan kadar hemoglobin dalam kondisi normal. Kondisi kadar hemoglobin dengan perlakuan pada kondisi normal diduga berkaitan dengan fungsi vitamin E sebagai antioksidan yang dapat melawan radikal bebas sehingga jumlah sel darah merah dapat terjaga dan fungsinya dalam mengikat oksigen berjalan dengan baik sehingga darah mampu mengedarkan oksigen, dan menjaga kadar hemoglobin dalam darah. Hal ini sependapat dengan Lovita (2014) bahwa dengan adanya peningkatan antioksidan maka tubuh dapat mengurangi dan mencegah stress oksidatif yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin. Faktor-faktor yang menyebabkan naik turunnya kadar hemoglobin tersebut dapat disebabkan oleh jumlah sel darah merah dan kadar oksigen. Hal ini sependapat dengan Schalm (2010) bahwa kadar hemoglobin dipengaruhi oleh kadar oksigen dan jumlah eritrosit sehingga bila terjadi penurunan jumlah eritrosit, maka akan terjadi peningkatan produksi eritrosit yang menyebabkan hemoglobin mengalami peningkatan.

Fungsi selenium yang juga berperan sebagai antioksidan dan mencegah reaksi redoks diduga juga mampu menjaga kadar hemoglobin dalam darah. Hal ini sependapat dengan Wintergerst *et al.* (2007) yang berpendapat bahwa selenium sebagai salah satu mineral kelumit yang memiliki peran dalam mencegah reaksi oksidasi dan antioksidan dengan didukung oleh enzim *glutathione peroxidase* yang menghilangkan senyawa berlebihan yang dapat merusak jaringan dalam bentuk *lipid hidroperoksida*. Lebih lanjut dijelaskan oleh Almatsier (2009) bahwa selenium dalam *glutathione peroksidase* mempunyai peranan sebagai katalisator dalam pemecahan peroksida yang terbentuk di dalam tubuh menjadi ikatan yang tidak bersifat toksik. Peroksida dapat berubah menjadi radikal bebas yang dapat mengoksidasi asam lemak tidak jenuh yang ada pada membran sel, sehingga merusak membran sel.

Kombinasi antara vitamin E dan selenium yang berfungsi sebagai antioksidan memiliki peran yang tidak terpisahkan karena vitamin E dan selenium akan bekerja sama dalam menjalankan fungsinya. Hal ini sependapat dengan Shinde *et al.* (2007) bahwa fungsi vitamin E dan selenium sebagai antioksidan dalam tubuh, dimana vitamin E akan mempertahankan mineral selenium dalam tubuh sehingga tubuh tidak defisiensi selenium dan juga mencegah terjadinya oto-oksidasi yang reaktif dalam membran lipid sehingga terbentuk kombinasi yang berkaitan antara selenium dan vitamin E yang bertindak dan melindungi jaringan terhadap kerusakan oksidatif. Selenium dan vitamin E telah terbukti meningkatkan respon imun. Pendapat lain dijelaskan oleh Almatsier (2009) bahwa kerjasama yang terjadi karena vitamin E menjaga membran sel dari radikal bebas dengan melepas ion hidrogenya, sedangkan selenium

berperan dalam memecah peroksida menjadi ikatan yang tidak reaktif sehingga tidak merusak asam lemak tidak jenuh yang banyak terdapat dalam membran, membantu mempertahankan integritas membran dan melindungi DNA dari kerusakan.

Zinc bukanlah bahan baku pembuatan hemoglobin dalam darah, namun *zinc* bekerjasama dengan zat besi secara langsung dan tidak langsung dalam sistem metabolisme. Menurut Murray *et al.* (2006), mineral *zinc* merupakan bahan sintesis heme dalam proses *eritropoiesis*. *Zinc* akan bekerjasama langsung dengan Fe sebagai kofaktor enzim *Amino Levuline Acid* (ALA) yang bertugas mensintesis heme saat berada pada sitosol sel sumsum tulang. Antioksidan yang terkandung pada vitamin E, selenium, dan *zinc* dapat berfungsi melindungi hemoglobin dari oksidasi. Sesuai dengan pendapat Meyer dan Harvey (2004) bahwa rekasi oksidatif dapat merusak hemoglobin. Hemoglobin memiliki fungsi mengangkut oksigen dan pemberi warna merah pada darah. Hemoglobin menunjukkan jumlah oksigen yang diangkut dalam kondisi cukup. Sesuai dengan pendapat Kiswari (2014) bahwa fungsi utama dari molekul hemoglobin adalah untuk mengangkut oksigen untuk respirasi sel. Hemoglobin mampu menarik karbondioksida dari jaringan, serta menjaga darah dalam pH seimbang. Satu molekul hemoglobin menempel pada satu molekul oksigen di lingkungan yang kaya oksigen.

Pengaruh Perlakuan terhadap Nilai *Packed Cell Volume* (PCV) Ayam Kampung Jantan

Berdasarkan histogram yang disajikan pada Gambar 2. dapat dilihat bahwa P0 perlakuan kontrol menunjukkan nilai *packed cell volume* (PCV) paling tinggi dibandingkan dengan semua perlakuan dengan kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc* dengan dosis berbeda. Hasil rata-rata menunjukkan bahwa nilai *packed cell volume* (PCV) berada pada rentang 25,33--28,00%. Berdasarkan hasil tersebut bahwa pemberian kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc* cenderung menurunkan nilai *packed cell volume* (PCV) yang masih dalam kisaran normal pada ayam kampung jantan. Kisaran normal nilai *packed cell volume* (PCV) pada ayam kampung menurut Dharmawan (2002) berkisar 23--35%.

Tabel 3. Rata-rata nilai PCV ayam kampung jantan

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	------(%)-----			
1	30	23	24	26
2	27	23	24	25
3	27	30	31	27
Jumlah	84	76	79	78
Rata-rata	28,00±1,73	25,33±4,04	26,33±4,04	26,00±1,00

Keterangan :

P0 : air minum tanpa Vitamin E, Selenium, dan *Zinc* (kontrol);

P1 : air minum dengan 0,015 g/kg BB (Vitamin E 0,6 IU, Selenium 0,06 mg, dan *Zinc* 2,4 mg);

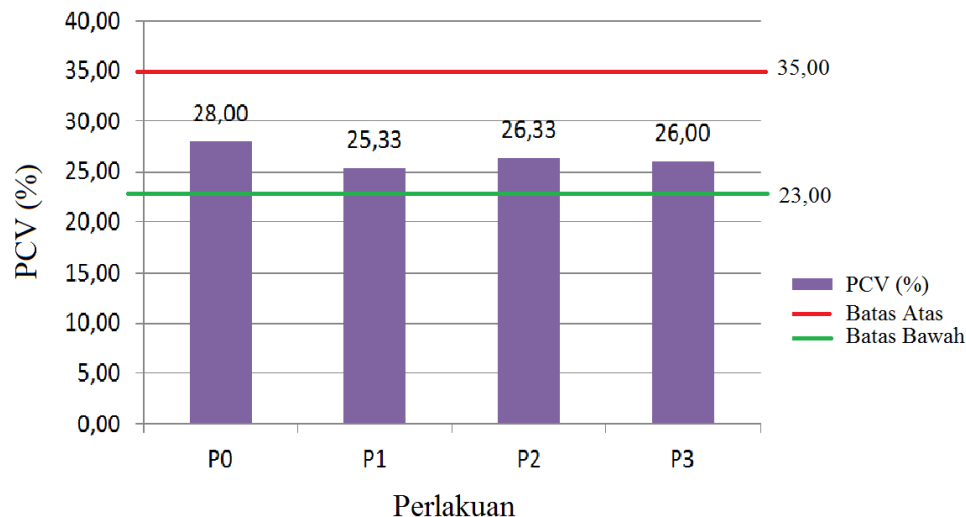
P2 : air minum dengan 0,03 g/kg BB (Vitamin E 1,2 IU, Selenium 0,012 mg, dan *Zinc* 4,8 mg);

P3 : air minum dengan 0,06 g/kg BB (Vitamin E 2,4 IU, Selenium 0,024 mg, dan *Zinc* 9,6 mg).

Tingginya nilai *packed cell volume* (PCV) pada perlakuan kontrol tidak sejalan dengan besaran jumlah sel darah merah serta kadar hemoglobin bahwa jumlah eritrosit tidak berkorelasi positif dengan nilai *packed cell volume* (PCV) ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah eritrosit namun nilai *packed cell volume* (PCV) menunjukkan terjadinya penurunan, sementara itu pada perlakuan kontrol menunjukkan nilai eritrosit terendah namun nilai *packed cell volume* (PCV) menunjukkan nilai yang lebih tinggi. Hal ini tidak sejalan dengan pendapat Mayer dan Harvey (2004) yang menyatakan bahwa jumlah sel darah merah, kadar hemoglobin dan nilai PCV berjalan sejajar satu sama lain bila terjadi perubahan. Ketidak sejalan antara jumlah *packed cell volume* (PCV) terhadap eritrosit dan hemoglobin disampaikan oleh Soeharsono *et al.* (2010) bahwa jumlah eritrosit tidak selalu berpengaruh terhadap nilai *packed cell volume* (PCV). Sementara pendapat Ulupi dan Ihwantoro (2014) bahwa nilai *packed cell volume* (PCV) berkorelasi negatif dengan konsentrasi cairan plasma dalam darah, pada kondisi kekurangan cairan dapat menyebabkan meningkatnya nilai *packed cell volume* (PCV) begitu juga sebaliknya.

Nilai *packed cell volume* (PCV) pada perlakuan menunjukkan rata-rata yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang masih dalam batasan normal. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc* cenderung dapat mempertahankan kesehatan ayam kampung dilihat dari nilai *packed cell volume* (PCV) yang berada dalam kisaran normal. Penambahan mineral *zinc* tersebut akan mempertahankan plasma darah dalam kondisi normal berkaitan

dengan fungsi plasma darah dalam mempertahankan laju aliran darah agar tidak terhambat jika terjadi peningkatan sel darah merah. Sesuai dengan pendapat Streit (2018) bahwa *zinc* berperan penting dalam mempertahankan tubuh terhadap dehidrasi, meningkatkan nafsu makan dan minum. Sementara itu kekurangan *zinc* mengakibatkan diare, dehidrasi, kulit kering, rambut menipis, akrolesia, dan lemas. Cairan plasma mengandung protein termasuk antibodi dan berfungsi mengangkut zat-zat di dalam darah serta mengandung glukosa, elektrolit, serta nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh.



Gambar 3. Rata-rata nilai PCV ayam kampung jantan

Nilai *packed cell volume* (PCV) tersebut masih berada dalam kisaran normal sehingga tidak menyebabkan gangguan pada sirkulasi darah. Hal ini didukung oleh pendapat Chunningham (2002) bahwa peningkatan nilai *packed cell volume* (PCV) memiliki manfaat yang terbatas karena dapat menaikkan kekentalan darah yang berakibat memperlambat aliran darah pada pembuluh kapiler dan meningkatkan kerja jantung. Sementara menurut Swenson (1984) bahwa tinggi rendahnya nilai *packed cell volume* (PCV) tergantung pada volume sel-sel darah terhadap volume darah keseluruhan. Perubahan volume eritrosit dan plasma darah yang tidak proporsional dalam sirkulasi darah akan mengubah nilai PCV. Sependapat dengan Guyton dan Hall (2008) bahwa semakin besar presentase *packed cell volume* (PCV) maka akan semakin banyak gesekan yang terjadi dalam sirkulasi darah, sehingga menyebabkan viskositas darah meningkat bersamaan dengan nilai *packed cell volume* (PCV) yang meningkat. Peningkatan ataupun penurunan nilai *packed cell volume* (PCV) dapat diakibatkan oleh peningkatan ataupun penurunan konsentrasi sel darah merah. Sementara menurut Sutedjo (2007) perubahan nilai *packed cell volume* (PCV) saat terjadi peningkatan hemokonsentrasi baik oleh peningkatan kadar sel darah atau penurunan kadar plasma darah.

Faktor-faktor lain seperti suhu lingkungan ataupun jumlah konsumsi air minum. Suhu lingkungan juga diduga dapat mempengaruhi nilai *packed cell volume* (PCV). Menurut Guyton dan Hall (2008) bahwa meningkatnya konsumsi air minum dipengaruhi oleh keseimbangan cairan dalam tubuh sehingga dapat menyebabkan nilai *packed cell volume* (PCV) menurun. Peningkatan osmolaritas cairan ekstraseluler akan menstimulasi osmoreseptor pada hipotalamus posterior dan akan merangsang peningkatan ADH (Anti Diuretik Hormon) sehingga menyebabkan bertambahnya rasa haus. Air memiliki peran yang sangat penting dalam tubuh. Sependapat dengan Rizal (2006) fungsi air sebagai bahan dasar di dalam darah, sel dan cairan antar sel, membantu kerja enzim di dalam proses metabolisme, pengatur suhu tubuh, serta menjaga homeostasis di dalam tubuh. Praseno dan Yuniwanti (2000) menyatakan bahwa konsumsi dan kebutuhan air bergantung pada umur, bobot tubuh, tingkat produksi, cuaca, dan kualitas pakan. Menurut Alfian *et al.* (2017) bahwa nilai *packed cell volume* (PCV) secara umum menjadi indikator penentuan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen atau yang lebih dikenal dengan *Oxygen Carrying Capacity*. Nilai *packed cell volume* (PCV) dalam darah unggas dapat disebabkan oleh kondisi tubuh hewan ternak itu sendiri atau homeostatis. Penurunan nilai *packed cell volume* (PCV) dapat disebabkan oleh kerusakan eritrosit, penurunan produksi eritrosit atau dapat juga dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran eritrosit (Dawson dan Whittow, 2000).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi vitamin E, selenium, dan *zinc* pada ayam kampung jantan dapat meningkatkan sel darah merah dan hemoglobin serta mempertahankan *packed cell volume* (PCV) pada kisaran normal.

Saran

Berdasarkan penelitian ini penulis menyarankan untuk dapat dilakukan penelitian lanjutan terkait rentang waktu pemberian kombinasi vitamin E, selenium dan *zinc* yang lebih lama sehingga dapat meningkatkan kesehatan ayam kampung dan untuk mengetahui tingkat pemberian yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akil, S., W.G. Piliang, C.H. Wijaya, D.B. Utomo, dan I.K.G. Wiryawan. 2009. Pengkayaan selenium organik, inorganik dan vitamin E dalam pakan puyuh terhadap performa serta potensi telur puyuh sebagai sumber antioksidan. *JITV*. 14(1):1-10.
- Alfian., Dasrul, dan Azhar. 2017. Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit pada ayam bangkok, ayam kampung dan ayam peranakan. *Jimvet*. 1(3): 533-539.
- Almatsier, S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Bakta, I.M. 2015. Hematologi Klinik Ringkas. EGC. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Produksi daging ayam buras menurut provinsi. <https://www.bps.go.id/indicator/24/486/1/produksi-daging-ayam-buras-menurut-provinsi.html>. Diakses pada 02 November 2021.
- Cherdyntseva, N., A. Shishkina, I. Butorin, H. Murase, P. Gervas, and T.V. Kagiya. 2005. Effect of tocopherol-monoglucoside (TMG), a water-soluble glycosylated derivate of vitamin E, on hematopoietic recovery in irradiated mice. *Journal of Radiation Research*, 46 (1):37-41.
- Chunningham, J.G. 2002. Textbook of Veterinary Physiology. W.B. Saunders Company. USA.
- Dawson, W. R, and G. C. Whittow. 2000. Regulation of Body Temperature: Sturkie's Avian Physiology. Academic Press. NewYork.
- Desmawati. 2013. Sistem Hematologi dan Imunologi. In Media. Jakarta.
- Dharmawan, N.S. 2002. Pengantar Patologi Klinik Veteriner, Hematologi Klinik. Universitas Udayana. Bali.
- Gropper, S.S., J.L. Smith, and Groff. 2005. Advanced Nutrition and Human Metabolism. Wardsworth. USA.
- Gunawan, dan D.T.H. Sihombing. 2004. Pengaruh suhu lingkungan tinggi terhadap kondisi fisiologis dan produktivitas ayam buras. *Wartazoa*. 14(1):31-38.
- Guyton, A. C, dan J. E. Hall. 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Habibi, B. Z., H. I. Wahyuni, dan E. Widiastuti. 2019. Profil darah merah dan bobot badan ayam broiler dipelihara pada ketinggian tempat yang berbeda. *Journal of Animal Research Applied Sciences*. 1(1):1-5.
- Habibian, M., S. Ghazi, M.M. Moeini, and A. Abdolmohammadi. 2014. Effect of dietary selenium and vitamin E on immune response and biological blood parameters of broiler reared under thermoneutral or heat stress condition. *Int. J. Biomet*, 58(5): 741-752.
- Kiswari, R. 2014. Hematologi dan Transfusi. Erlangga. Jakarta.
- Kusnadi, E. 2008. Pengaruh temperatur kandang terhadap konsumsi ransum dan komponen darah ayam broiler. *Jurnal Indon Trop. Anim. Agric*, 33(3):197-202.
- Lovita, A.N.D, and D.R. Indriati. 2014. Effect of vitamin E on maternal hemoglobin levels pregnant rats (*Rattus norvegicus*) exposed to subacute cigarette smoke. *Majalah Keselamatan FKUB*. 12 (1): 60-68.
- Lubis, F.N.L., R. Alfianty, dan E. Sahara. 2015. Pengaruh suplementasi selenium organik (Se) dan vitamin E terhadap performa itik pegagan. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 4(1):28-34.
- Meyer, D.J, and J.W. Harvey. 2004. Veterinary Laboratory Medicine Interpretation and Diagnosis. Saunders University Pr. Saunders.
- Murray, R.K., D.K. Granner, K.M. Robert, A.M. Peter, and W.R. Victor. 2006. Harper's Biochemistry. Appliton and Lange. Stanford.
- Nataamijaya, 2010. Pengembangan Potensi Ayam Lokal untuk Menunjang Peningkatan Kesejahteraan

- Petani. *Jurnal Litbang Pertanian*. 19(4):131-138.
- Nisa, F.Z., M.N. Hidayati, A. P. Putri, dan P. Rahayu. 2021. *Bahan Pangan Pencegah Kanker*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Noor, S.M., Susanti, A. Wiyono, S. Bahari, S. Muharsini, R.M.A. Adjid, R. Widiastuti, and H. Nuradji. 2021. *Antimicrobial Resistance in Indonesia*. Balai Besar Penelitian Veteriner. Bogor.
- Patria, D.A., K. Praseno, dan S. Tana. 2013. Kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit Puyuh (*Coturnix coturnixjaponica* 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.
- Praseno, K, dan E.Y.W. Yuniwanti. 2000. *Biologi Aves*. Undip Press. Semarang.
- Rizal, Y. 2006. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Universitas Andalas Press. Padang.
- Rosmalawati, N. 2008. *Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sembung (Blumen Balamifera dalam Ransum terhadap Profil Darah Ayam Broiler Periode Finisher*. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Safithri, A., D. Samsudewa, dan Isroli. 2018. Profil hematologi pada rusa timor (*Cervus timorensis*) betina berahi yang disuplementasi mineral pada satu siklus berahi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 13(1):63-75.
- Schalm, O. W. 2010. *Veternary Hematology*. Lea and Febriger. Phidelpia.
- Septiarini, A.A.I.A., N.I. Suwiti, dan I.G.A.A. Suartini. 2020. Nilai hematologi total eritrosit dan kadar hemoglobin sapi bali dengan pakan hijauan organik. *Buletin Veteriner Udayana*, 12(2):144-149.
- Shinde., V. K. Dhalwal, A.R. Paradkar, dan K.R. Mahadik. 2007. Effect of Human Placental Extract on Age Related Antioxidant Enzyme Status in D-Galactose Treated Mice. Departemen of Pharamacognosy. Bharati Vidyapeeth University. Erandwane.
- Siswanto, Budisetyawati, dan F. Ernawati. 2013. Peran beberapa zat gizi mikro dalam sistem imunitas. *Gizi Indon*. 36(1):57-64.
- Soeharsono, A. Mushawwir, E. Hernawan, L. Adriani, dan K. A. Kamil. 2010. *Fisiologi Ternak: Fenomena dan Nomena Dasar, Fungsi, dan Interaksi Organ pada Hewan*. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Streit, L. 2018. *Micronutrients: Types, Functions, Benefit and More*.
<https://www.healthline.com/nutrition/micronutrients>. Diakses pada 15 Maret. 2022.
- Sutedjo, A.Y. 2007. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Amara Books. Yogyakarta.
- Tawfeek, S.S., K.M.A. Hassanin, and I.M.I. Youssef. 2014. The effect of dietary supplementation of some antioxidants on performance, oxidative stress, and blood parameters in broilers under natural summer conditions. *Journal World's Poultry Res*, 4(1):10-19.
- Ulupi, N, dan T.T. Ihwantoro. 2014. Gambaran darah ayam akmpung dan ayam petelur komersil pada kandang terbuka di daerah tropis. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Ternak*. 2(1):219-223.
- Weiss, D.J, and K.J. Wardrop. 2010. *Schal'm Veterinary Hematology*. Wiley Blackwell. Iowa.
- William, R.B. 2005. Avian malaria: clinical and chemical pathology of Plasmodium gallinaceum in the domestic fowl, *Gallus gallus*. *Avian Pathology*, 34(1):29-47.
- Wintergerst, E.S., S. Maggini, and D.H. Hornig. 2007. Contribution of selected vitamins and trace element to immune function. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 51(4):301-323.
- Yuniastuti, A. 2014. *Nutrisi Mikromineral dan Kesehatan*. Unnes Press. Semarang.
- Zhang, D., T. Dong., J. Ye, and Z. Hou. 2017. Selenium accumulation in wheat (*Triticum aestivum* L) as affected by coapplication of either selenite or selenate with phosphorus. *Soil Sci Plant Nutr*, 63(1).37-44.