

PENGARUH SUPLEMENTASI TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) DALAM RANSUM TERHADAP ERITROSIT, HEMOGLOBIN, DAN HEMATOKRIT DARAH AYAM JOPER BETINA

The Effect of Supplementation of Maggot Black Soldier Fly (BSF) Flour in Ration on Erythrocytes, Hemoglobin, and Hematocrit Blood of Joper Female Chicken

Nuke Kristanti^{1*}, Madi Hartono¹, Liman Liman¹, dan Rudy Sutrisna¹

¹Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

*E-mail : nukekristanti69@gmail.com

ABSTRACT

This study is aimed to determine the best dose of maggot flour on erythrocytes, hemoglobin, and blood hematocrit of female joper chickens. This research was conducted in February – March 2022 and is located at the Joper Daffa Chicken Farm, Labuhan Dalem, Tanjung Senang District, Bandar Lampung City. Examination of erythrocytes, hemoglobin, and hematocrit was carried out at the Lampung Veterinary Center, Bandar Lampung. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatments were rations without supplementation of maggot flour (P0), rations with 5% maggot flour supplementation (P1), rations with 10% maggot flour supplementation (P2), and rations with 15% maggot flour supplementation (P3). The data obtained were analyzed using analysis of variance with a significance level of 5% and continued with the orthogonal polynomial test. The result of the further test of orthogonal polynomials showed a very significant effect ($P < 0,01$) on erythrocytes, hemoglobin, and hematocrit of blood female joper chickens. The results of the orthogonal polynomials test with a cubic pattern with the equation for erythrocytes is $y = 2.692 - 0.1184x + 0.0359x^2 - 0.002x^3$, on hemoglobin $y = 7.6 - 0.0493x + 0.0256x^2 - 0.0015x^3$, and on the hematocrit $y = 27,4 - 0.58x + 0.196x^2 - 0.0112x^3$. The optimum dose of maggot flour supplementation on erythrocytes, hemoglobin, and hematocrit were 9.99%, 15.62%, and 10.14%, respectively.

Keywords: Erythrocytes, Hematocrit, Hemoglobin, Joper, Maggot.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik pemberian tepung maggot terhadap eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit darah ayam joper betina. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari – Maret 2022 dan berlokasi di Peternakan Ayam Joper Daffa, Labuhan Dalem, Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung. Pemeriksaan eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit dilakukan di Balai Veteriner Lampung, Bandar Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu ransum tanpa suplementasi tepung maggot (P0), ransum dengan suplementasi 5% tepung maggot (P1), ransum dengan suplementasi 10% tepung maggot (P2), dan ransum dengan suplementasi 15% tepung maggot (P3). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal. Hasil uji lanjut polinomial ortogonal menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit pada ayam joper betina. Hasil uji lanjut polinomial ortogonal berpola kubik dengan persamaan pada eritrosit yaitu $y = 2,692 - 0,1184x + 0,0359x^2 - 0,002x^3$, pada hemoglobin $y = 7,6 - 0,0493x + 0,0256x^2 - 0,0015x^3$, dan pada hematokrit $y = 27,4 - 0,58x + 0,196x^2 - 0,0112x^3$. Dosis suplementasi tepung maggot optimum pada eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit berturut-turut adalah 9,99%, 15,62%, dan 10,14%.

Kata Kunci: Eritrosit, Hematokrit, Hemoglobin, Joper, Maggot.

PENDAHULUAN

Ayam kampung super atau yang biasa disebut ayam joper merupakan hasil persilangan ayam lokal dengan ayam ras dan termasuk ke dalam golongan ayam buras. Ayam joper dapat diproduksi dalam jumlah banyak dengan bobot seragam, pertumbuhan lebih cepat dibandingkan dengan ayam kampung,

memiliki tingkat kematian yang rendah, mudah beradaptasi dengan lingkungan dan memiliki citarasa yang tidak berbeda dengan ayam kampung (Gunawan, 2001). Ayam joper dalam usia dua bulan beratnya bisa mencapai 1,5 kg, umur 45 – 60 hari sudah siap konsumsi (Yaman, 2010). Laju pertumbuhan ayam kampung bisa mencapai berat 0,6 – 0,8 kg pada umur pemeliharaan 45 hari, akan tetapi tingkat konsumsi pakan masih tergolong tinggi (Sofjan, 2012). Permasalahan yang muncul ketika konsumsi pakan tinggi tetapi laju pertumbuhan rendah akan menyebabkan konversi dan efisiensi pakan menjadi rendah. Penyediaan pakan yang berkualitas merupakan komponen terbesar dalam usaha peternakan yaitu sebesar 50 – 70% dan menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan dalam industri peternakan (Katayane *et al.*, 2014).

Maggot *Black Soldier Fly (BSF)* merupakan salah satu dari berbagai invertebrata yang dapat dikembangkan sebagai pakan ternak. Kandungan protein maggot BSF bergantung pada umur larva. Pada umur 5 hari kandungan protein larva yaitu 61,42% dan pada umur 25 hari memiliki kandungan protein 45,87%, sebaliknya kandungan lemak meningkat dari 13,37% menjadi 27,50% dalam bentuk kering (Fahmi, 2018). Hasil analisis proksimat tepung maggot mengandung kadar protein 34,98%, lemak 7,78%, serat kasar 30,28%, abu 8,96%, BK 95,96%, BETN 13,97% dan energi metabolis (ME) 2311,96 Kcal/kg (Budiana, 2019). Tingginya kandungan protein pada maggot BSF dapat digunakan untuk meningkatkan nilai protein kasar dalam ransum, sehingga kebutuhan nutrisi dari ayam akan terpenuhi dan akan meningkatkan produktivitasnya. 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. Darah mempunyai fungsi dalam pengaturan fisiologis tubuh, media transport dan semua fungsi tubuh. Komposisi sel darah terdiri atas 3 macam sel, yaitu sel darah merah, sel darah putih, dan kepingan darah. Di dalam eritrosit terdapat hemoglobin (Hb) dan nilai hematokrit yang berkaitan erat dengan jumlah eritrosit dalam tubuh (Davey *et al.*, 2000). Hemoglobin merupakan protein yang kaya akan zat besi. Globin dari hemoglobin dipecah menjadi asam amino yang akan digunakan sebagai protein dalam jaringan. Zat besi dalam heme dari hemoglobin dikeluarkan yang akan digunakan dalam pembentukan sel darah merah berikutnya (Pearce, 2012). Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh suplementasi tepung maggot terhadap eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit pada ayam joper betina.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari – Maret 2022 dan berlokasi di Peternakan Ayam Joper Daffa, Labuhan Dalem, Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung. Analisis sampel darah pada penelitian ini dilakukan di Balai Veteriner Lampung, Bandar Lampung.

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam joper betina umur 1 hari, tepung BR1, tepung maggot, air minum, desinfektan, kapur, alkohol 70%, larutan hayem, HCL 0,1 N, H₂SO₄ 0,25 N, NaOH 0,313 N, aseton, aquadest, kertas saring, *whatman asless* no. 41, kertas lakmus, H₃BO₃ 1%, HCL, dan *cloroform*.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah karung, tali karet, sapui juk, terpal, timbangan kapasitas 50 kg, blender, alat tulis, timbangan analitik, oven 135°C, tanur listrik 600°C, cawan porselen, labu *erlenmeyer*, tang penjepit, kertas saring *whatmanashless*, botol penyemprot, desikator, pensil, kain lap, corong kaca, alat *crude fiber apparatus*, *soxhlet apparatus*, tabung *kjeldahl*, kompor listrik, dan kain linen, kandang ayam joper, sekat kawat, *sprayer*, terpal, gas, koran, tepat pakan dan minum, ember, timbangan elektrik, *thermohygrometer*, golok, kapas, *sput* 1 ml, tabung EDTA, *cooler box*, kamar hitung, gelas penutup, pipet eritrosit, mikroskop, tabung hemometer, pipet sahli, pengaduk, gelas standar, pipet mikrohematokrit, *seal*, *microhematocrit centrifuge*, *microhematocrit reader*, dan mikroskop.

Metode

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan pemberian maggot dalam pakan dengan lima ulangan sehingga terdapat 20 petak percobaan.

- P0: Pakan komersil BR 1 tanpa suplementasi tepung maggot 0 %;
- P1 : Pakan komersil BR 1 dengan suplementasi tepung maggot 5 %;
- P2 : Pakan komersil BR 1 dengan suplementasi tepung maggot 10 %;
- P3 : Pakan komersil BR 1 dengan suplementasi tepung maggot 15 %.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5%, dan dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal untuk mendapatkan suplementasi optimum yang memberikan pengaruh terbaik terhadap eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit ayam joper.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan kandang penelitian

Persiapan kandang yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu membersihkan lokasi kandang sebelum memulai penelitian. Peralatan yang dibersihkan yaitu tempat pakan dan minum menggunakan air bersih dan detergen, lalu merendam pada larutan desinfektan dan dikeringkan. Kandang diberi sekat yang membentuk 20 petak dengan luas 0,5 x 0,5 m, masing-masing petak diisi 3 ekor ayam joper serta alas kandang diberi sekam padi sebagai *litter*, kemudian pemasangan *hanging feeder* dan tempat air minum.

Persiapan dan pemberian pakan penelitian

Proses pembuatan tepung maggot dimulai dengan membeli maggot fase larva di daerah Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Maggot diambil dengan menggunakan tangan lalu memisahkan kasgot, selanjutnya dikumpulkan dalam plastik hingga padat, dan menimbang maggot yang telah diperoleh menggunakan timbangan digital kapasitas 50kg. Maggot yang telah terkumpul, dibersihkan menggunakan air untuk menghilangkan sisa – sisa kasgot yang menempel pada maggot, selanjutnya dilakukan penjemuran selama 1- 2 jam, kemudian dioven selama 2 hari dengan suhu 60°C. Proses selanjutnya yaitu maggot digiling sampai halus hingga menjadi tepung maggot.

Perlakuan dimulai pada saat *Day Old Chick (DOC)* ayam joper berumur 8 hari dan dimasukkan ke dalam petak, yang terdiri dari 3 ekor ayam pada setiap petak. Setiap pukul 07.00 WIB, dilakukan penimbangan sampel ayam joper satu ekor pada setiap petak, untuk mengetahui pertambahan bobot badan harian. Pengadukan pakan komersil BR 1 dengan tepung maggot dilakukan 1 minggu sekali berdasarkan umur ayam joper. Pemberian ransum dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pukul 08.00 WIB, 16.00 WIB, dan 21.00 WIB. Suplementasi tepung maggot diberikan dengan cara mencampurkan pada ransum basal dengan level pemberian suplementasi sebanyak 5%, 10%, dan 15% dari ransum basal, sedangkan pemberian air minum diberikan secara *ad libitum*. Pemeliharaan dilakukan selama 28 hari.

Pengambilan sampel darah

Tahapan pengambilan sampel darah ayam joper adalah menyiapkan alat dan bahan, menyiapkan ayam dalam posisi berbaring sambil dipegang, menahan kepala ayam ke satu sisi dan membuka sayap, membersihkan bagian yang akan ditusuk dengan kapas yang telah dibasahi alkohol, mengambil darah dengan cara menusukkan jarum di *vena pectoralis* yang berada di bawah sayap menggunakan *sprit* 1 ml (Martoenus dan Djatmikowati, 2015), memasukkan darah ke dalam tabung darah yang mengandung EDTA yang sudah diberi tanda untuk menghindari pembekuan darah, kemudian disimpan dalam *cooler box* atau termos es sampai dilakukan analisis, dan membawa sampel darah langsung ke Laboratorium Balai Veteriner Lampung, Bandar Lampung untuk dianalisis eritrosit, hemoglobin dan hematokrit.

Analisis sampel darah

Analisis sampel darah digunakan untuk mengetahui eritrosit, hemoglobin dan hematokrit pada darah ayam joper betina. Pemeriksaan darah yang dilakukan sebagai berikut :

1. Perhitungan Total Eritrosit

Menyiapkan kamar hitung, darah yang telah diberi antikoagulan dihisap dengan pipet eritrosit sampai tanda 0,5, segera larutan pengencer hayem dihisap sampai tanda 10, kemudian, kedua ujung pipet ditutup dengan ibu jari dan jari tangan, lalu dikocok dengan gerakan tegak lurus pada sumbu panjangnya selama 2 menit, larutan darah diletakkan ke dalam kamar hitung dengan menempatkan ujung pipet pada kamar hitung, kemudian tutup dengan gelas penutup, kamar hitung yang sudah berisi larutan darah diletakkan dibawah mikroskop dan penghitungan dilakukan dengan menggunakan lensa objektif 45x, dan dilakukan penghitungan sebagai berikut, dihitung jumlah eritrosit yang terdapat pada 5 bidang yang di tengah dengan luas masing – masing $1/23 \text{ mm}^2$, dilakukan kalkulasi sebagai berikut : misalkan jumlah eritrosit yang terdapat pada ke 5 bidang tersebut adalah N, jumlah volume ke 5 bidang tersebut adalah $5/250 \text{ mm}^3$. Jadi tiap mm^3 darah terdapat $(1;5/250) \times N = (250 : 5) N = 50 N$ eritrosit. Dengan pengenceran 200 kali, maka tiap mm^3 darah adalah $50 N \times 200 = 10.000 N$ (Dharmawan, 2002).

2. Penentuan kadar hemoglobin

Tabung hemometer diisi dengan larutan HCL 0,1 N sampai tanda 2, darah dengan antikoagulan dihisap dengan pipet sahli sampai tanda 20 mm³, bagian luar pipet dibersihkan dengan tissue, darah dimasukkan ke dalam tabung hemometer yang berisi HCL 0,1 N tanpa menimbulkan gelembung udara, sebelum dikeluarkan, pipet dibilas dengan menghisap dan meniup HCL yang ada di dalam tabung beberapa kali, bagian luar pipet ditetes dengan beberapa tetes aquades, ditunggu 10 menit untuk pembentukan asam hematit, setelah terbentuk asam hematit, diencerkan dengan aquades tetes demi tetes sambil diaduk sampai warnanya sama dengan warna coklat pada gelas standar, dan miniskus dari larutan dibaca dengan skala 9% (Dharmawan, 2002).

3. Pengukuran nilai hematokrit

Darah dengan antikoagulan dimasukkan ke dalam pipet mikrohematokrit sekitar 6/7 bagian pipet, tutup ujung masuknya darah dengan menggunakan seal, pipet diletakkan pada pemusing mikrohematokrit (*microhematocrit centrifuge*) dengan kecepatan 10.000 rpm selama 5 menit, kemudian nilai hematokrit yang diperoleh dibaca pada alat khusus (*microhematocrit reader*) (Dharmawan, 2002).

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit darah ayam joper betina.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Eritrosit Ayam Joper Betina

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap eritrosit ayam joper betina. Uji polinomial ortogonal menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap eritrosit ayam joper betina, berpola kubik dengan persamaan $y = 2,692 - 0,1184x + 0,0359x^2 - 0,002x^3$ dan koefisien determinan (R^2) sebesar 0,3026.

Tabel 1. Hasil jumlah eritrosit darah ayam joper betina

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	-----($10^6/\text{mm}^3$)-----			
1	2,80	2,26	2,74	2,00
2	2,93	3,35	3,47	3,38
3	2,40	2,97	3,08	1,99
4	2,90	2,43	3,18	2,36
5	2,43	3,75	3,19	2,05
Jumlah	13,46	13,76	15,66	11,78
Rataan	2,69	2,75	3,13	2,35

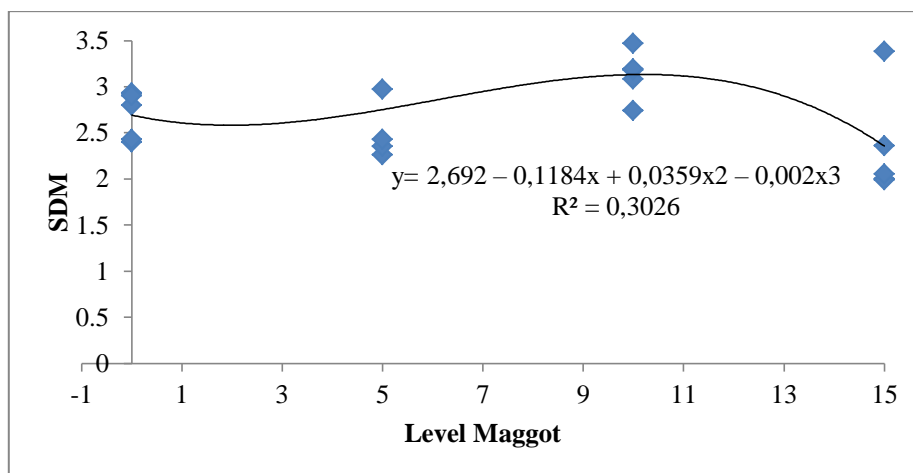
Keterangan:

- P0 : Pakan komersil tanpa suplementasi tepung maggot 0 % ;
- P1 : Pakan komersil dengan suplementasi tepung maggot 5 % ;
- P2 : Pakan komersil dengan suplementasi tepung maggot 10 % ;
- P3 : Pakan komersil dengan suplementasi tepung maggot 15 % .

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui jumlah eritrosit berkisar antara 2,00 - 3,75 x 10⁶/mm³. Jumlah eritrosit ayam joper betina tertinggi yaitu 3,75 x 10⁶/mm³ diperoleh pada perlakuan P1 dan terendah 2,00 x 10⁶/mm³ diperoleh pada perlakuan P3.

Berdasarkan uji polinomial ortogonal pemberian tepung maggot yang optimum adalah 9,99% yang menghasilkan eritrosit sebesar 3,09x10⁶/mm³. Hasil uji polinomial ortogonal pada Gambar 1 menunjukkan pemberian level tepung maggot pada perlakuan P2 dapat meningkatkan eritrosit pada ayam joper betina. Hal ini diduga karena dosis pada perlakuan P2 telah sesuai, sehingga secara fisiologis masih mampu mencerna kelebihan protein yang berasal dari maggot dengan sempurna, dan zat antinutrisi yaitu kitin yang terdapat pada maggot tidak menghambat proses pencernaan zat nutrient. Kandungan kitin pada larva *Black Soldier Fly* (BSF) sebesar 8,72% dari bahan kering (Diener et al., 2009). Hasil penelitian yang diperoleh pada konsumsi ransum perlakuan P2 memberikan hasil sebesar 18,4 gr/ekor/hari dengan kandungan kitin yang terdapat di dalam ransum sebesar 1,60 gr. Tingginya eritrosit pada ayam joper juga dapat disebabkan di dalam tepung maggot terdapat kandungan protein cukup tinggi dan memiliki gugus

protein berupa asam amino yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan eritrosit. Hal ini didukung oleh Resvianto (2016) proses *erythropoiesis* dalam pembentukan sel darah merah dipengaruhi oleh jumlah gugus protein dalam darah. Selain membutuhkan gugus protein darah, proses ini juga membutuhkan beberapa aktivator berupa Cu, Fe, Zn (Praseno, 2005).



Gambar 1. Hubungan antara perlakuan dengan jumlah eritrosit

Protein merupakan unsur utama dalam pembentukan eritrosit dalam tubuh, hal ini dikarenakan enzim protease yang ada dalam tubuh merupakan enzim ekstraseluler yang berfungsi menghidrolisis protein menjadi asam amino (Ali *et al.*, 2013). Hal ini didukung oleh pendapat Wardhana *et al* (2001), kenaikan jumlah eritrosit berhubungan dengan tingginya kualitas protein, protein yang terdiri dari asam amino akan dihidrolisis oleh sebuah hormon yang nantinya akan digunakan dalam pembentukan eritrosit. Pembentukan eritrosit dirangsang oleh hormon glikoprotein yang terdapat pada ginjal (LIPI, 2016). Hormon eritropoietin dapat mempengaruhi jumlah eritrosit dalam sirkulasi karena berfungsi merangsang eritropoiesis dengan memicu produksi proeritroblas dari sel – sel hemopoietik dalam sumsum tulang (Mayer dan Harvey, 2004). Jumlah sel darah merah dipengaruhi oleh asupan nutrisi dalam ransum yang dikonsumsi. Semakin baik kandungan nutrisi dalam ransum maka jumlah sel darah merah dalam tubuh meningkat, dengan nilai berada dalam kisaran standar normal darah.

Berdasarkan hasil uji polinomial ortogonal pada Gambar 1 menunjukkan pemberian level tepung maggot pada perlakuan P3 menurunkan jumlah eritrosit pada ayam joper betina. Hal ini diduga akibat dari penambahan level tepung maggot yang melebihi batas optimum, sehingga zat antinutrisi yaitu kitin yang terdapat pada maggot meningkat, yang mengakibatkan sukar dicerna oleh ayam. Kandungan kitin pada larva *Black Soldier Fly* (BSF) sebesar 8,72% dari bahan kering (Diener *et al.*, 2009). Hasil penelitian yang diperoleh pada konsumsi ransum perlakuan P3 memberikan hasil sebesar 18,7 gr/ekor/hari dengan kandungan kitin yang terdapat di dalam ransum sebesar 1,63 gr. Hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat (2018), variasi kecernaan protein kasar yang tinggi pada maggot disebabkan dua hal, yang pertama adanya komponen nitrogen non protein yang terdiri dari asam nukleat, kitin, produk ekskresi, dan fosfolipid yang pada saat analisis laboratorium akan terukur sebagai protein kasar tetapi tidak bisa dimanfaatkan oleh tubuh ayam pedaging, dan yang ke dua yaitu adanya kitin yang mampu membentuk ikatan kompleks dengan protein menyebabkan protein tidak mampu dicerna dalam saluran pencernaan ayam pedaging. Hal ini didukung oleh Sanchez-Muros *et al.*, (2013) pakan yang diberi tambahan maggot tidak dapat dicerna, disebabkan tidak adanya enzim kitinase pada ternak unggas.

Maggot belum bisa dimanfaatkan secara maksimal sebagai bahan pakan disebabkan karena adanya zat antinutrisi berupa kitin pada bagian luar tubuhnya (Marganov, 2003). Zat antinutrisi dapat mempengaruhi komponen pakan sebelum dikonsumsi, dan setelah penyerapan akan menghambat proses pemanfaatan atau fungsi dari zat makanan khususnya protein, vitamin, dan mineral.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Hemoglobin Ayam joper Betina

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar hemoglobin ayam joper betina. Uji polinomial ortogonal menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar hemoglobin ayam joper betina, berpola kubik dengan persamaan $y = 7,6 - 0,0493x + 0,0256x^2 - 0,0015x^3$ dan koefisien determinan (R^2) sebesar 0,1482.

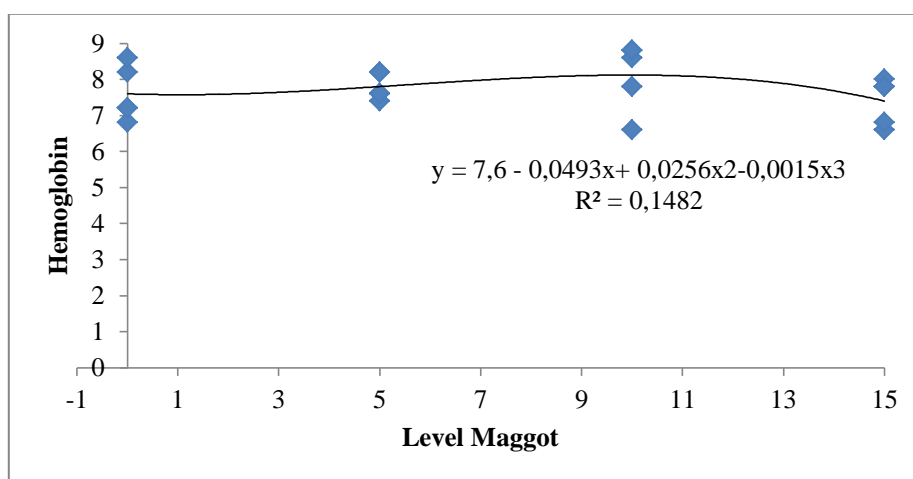
Tabel 2. Hasil kadar hemoglobin darah ayam joper betina

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	-----(g/dl)-----			
1	8,2	8,2	8,8	8,0
2	6,8	7,6	8,6	7,8
3	7,2	7,4	6,6	6,6
4	8,6	7,6	7,8	7,8
5	7,2	8,2	8,8	6,8
Jumlah	38	39	40,6	37
Rataan	7,6	7,8	8,1	7,4

Keterangan :

- P0 : Pakan komersil tanpa suplementasi tepung maggot 0 %;
- P1 : Pakan komersil dengan suplementasi tepung maggot 5 %;
- P2 : Pakan komersil dengan suplementasi tepung maggot 10 %;
- P3 : Pakan komersil dengan suplementasi tepung maggot 15 %.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui kadar hemoglobin berkisar antara 6,6 - 8,8 g/dl. Kadar hemoglobin ayam joper betina tertinggi yaitu 8,8 g/dl diperoleh pada perlakuan P2 dan terendah 6,6 g/dl diperoleh pada perlakuan P2 dan P3.



Gambar 2. Hubungan antara perlakuan dengan kadar hemoglobin

Berdasarkan uji polinomial ortogonal pemberian tepung maggot yang optimum adalah 15,62 g/dl yang menghasilkan kadar hemoglobin sebesar 9,12 g/dl. Hasil uji polinomial ortogonal pada Gambar 2 menunjukkan pada perlakuan P2 dapat meningkatkan hemoglobin pada ayam joper betina. Tingginya kadar hemoglobin pada ayam joper disebabkan zat nutrisi yang masuk ke dalam tubuh dapat tercerna dengan maksimal sehingga meningkatkan jumlah eritrosit dan mempengaruhi peningkatan kadar hemoglobin ayam joper. Diketahui pada perlakuan P2 memberikan hasil tertinggi terhadap jumlah eritrosit ayam joper betina. Hal ini didukung oleh pendapat Schalm (2010), tinggi rendahnya kadar hemoglobin bergantung pada jumlah eritrosit, apabila jumlah eritrosit tinggi maka kadar hemoglobin akan tinggi, dan apabila jumlah eritrosit turun, maka kadar hemoglobin pun akan turun.

Hemoglobin diproduksi oleh eritrosit yang disintesis dari asam asetat dan glisin menghasilkan *porphyrin*. *Porphyrin* dikombinasikan dengan besi (Fe) menghasilkan satu molekul heme. Empat molekul heme dikombinasikan dengan molekul globin membentuk hemoglobin (Rosmalawati, 2008). Hal ini sejalan dengan pendapat Guyton (1997), sintesis hemoglobin sangat dipengaruhi oleh kadar besi (Fe), Karena besi merupakan komponen penting dalam pembentukan molekul heme.

Berdasarkan hasil uji polinomial ortogonal pada perlakuan P3 terjadi penurunan kadar hemoglobin. Penurunan hemoglobin disebabkan adanya kitin di dalam maggot akibat dari penambahan level yang melebihi batas optimum pemberian maggot pada ayam joper. Hal ini berakibat pada pencernaan maggot yang sulit dicerna karena tidak adanya enzim kitinase pada ternak unggas (Sanchez-Muros et al., 2013). Kitin yang mampu membentuk ikatan kompleks dengan protein sehingga sulit

dicerna (Hidayat, 2018) maka akan menghambat proses pemanfaatan protein, yang menyebabkan pembentukan eritrosit terganggu, sehingga terjadi penurunan jumlah eritrosit yang berakibat pada penurunan hemoglobin. Diketahui pada perlakuan P3 terjadi penurunan eritrosit.

Hemoglobin merupakan bagian dari eritrosit yang dapat mengikat oksigen untuk diedarkan ke seluruh jaringan tubuh, oleh sebab itu kadar hemoglobin juga dapat diketahui melalui kadar eritrosit dalam darah. Satu molekul hemoglobin dapat mengikat empat molekul oksigen (Musmulyadin, 2011). Hemoglobin memiliki fungsi yang sangat penting untuk kelangsungan hidup hal ini dikarenakan hemoglobin membawa dan mengantarkan oksigen ke jaringan. Apabila kandungan oksigen dalam darah rendah, dapat menyebabkan peningkatan produksi hemoglobin dan jumlah eritrosit serta penurunan kadar hemoglobin terjadi karena adanya gangguan pembentukan eritrosit (Frandsen, 1992).

Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Hematokrit Ayam Joper Betina

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar hematokrit ayam joper betina. Uji polinomial ortogonal menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar hematokrit ayam joper betina, berpola kubik dengan persamaan $y = 27,4 - 0,58x + 0,196x^2 - 0,0112x^3$ dan koefisien determinan (R^2) sebesar 0,4718.

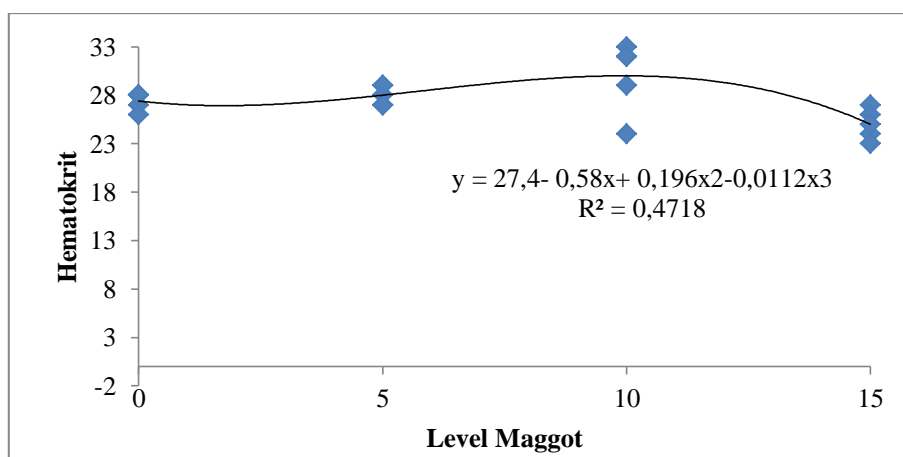
Tabel 3. Hasil nilai hematokrit darah ayam joper betina

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	------(%)-----			
1	28	28	33	24
2	28	27	32	23
3	27	29	24	27
4	26	27	29	26
5	28	29	32	25
Jumlah	137	140	150	125
Rata - Rata	27,4	28	30	25

Keterangan :

- P0 : Pakan komersil tanpa suplementasi tepung maggot 0 % ;
- P1 : Pakan komersil dengan suplementasi tepung maggot 5 % ;
- P2 : Pakan komersil dengan suplementasi tepung maggot 10 % ;
- P3 : Pakan komersil dengan suplementasi tepung maggot 15 % .

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui kadar hematokrit berkisar antara 23 - 33 %. Kadar hematokrit ayam joper betina tertinggi yaitu 33% diperoleh pada perlakuan P2 dan terendah 23 % diperoleh pada perlakuan P3.



Gambar 3. Hubungan antara perlakuan dengan kadar hematokrit

Berdasarkan uji polinomial ortogonal pemberian tepung maggot yang optimum adalah 10,14% yang menghasilkan kadar hematokrit sebesar 29,79 %. Hasil uji polinomial ortogonal pada Gambar 3 menunjukkan pada perlakuan P2 dapat meningkatkan kadar hematokrit pada ayam joper betina. Tingginya

nilai hematokrit pada ayam joper disebabkan zat nutrisi yang masuk ke dalam tubuh dapat tercerna dengan maksimal sehingga meningkatkan jumlah eritrosit dan hemoglobin sehingga mempengaruhi peningkatan nilai hematokrit ayam joper. Diketahui pada perlakuan P2 memberikan hasil tertinggi terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin ayam joper betina. Hal ini didukung oleh pendapat Cahyanti *et al* (2022), persentase hematokrit berbanding lurus dengan total eritrosit, sehingga semakin bertambahnya jumlah eritrosit maka akan meningkatkan persentase hematokrit.

Hasil uji polinomial ortogonal pada perlakuan P3 terjadi penurunan kadar hematokrit. Hal ini diduga akibat dari penambahan level yang melebihi batas optimum pemberian tepung maggot pada ayam joper, sehingga menurunkan pencernaan zat nutrisi yang berakibat pada penurunan zat pembentuk eritrosit dan hemoglobin yang berakibat pada penurunan nilai hematokrit. Diketahui pada perlakuan P3 terjadi penurunan eritrosit dan hemoglobin ayam joper betina. Persentase suplementasi tepung maggot yang lebih tinggi berbanding lurus dengan peningkatan kandungan kitin, sehingga semakin tinggi persentase yang diberikan, maka semakin tinggi kandungan kitin dalam ransum, sehingga terjadi penurunan eritrosit yang berdampak pada penurunan nilai hematokrit. Hal ini didukung oleh pendapat Guyton dan Hall (2010) hematokrit merupakan persentase eritrosit darah. Oleh sebab itu, penurunan kadar hematokrit selama penambahan level dikarenakan adanya penurunan pembentukan eritrosit.

Nilai hematokrit juga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam pakan terutama protein, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan untuk normalisasi hematokrit (Schalm *et al.*, 1975). Faktor lain yang menyebabkan penurunan hematokrit dapat disebabkan oleh penurunan produksi dan kerusakan eritrosit, serta jumlah dan ukuran eritrosit (Dawson dan Whittow, 2000). Selain itu, perubahan volume eritrosit dan plasma darah yang tidak proporsional dalam sirkulasi darah akan mengubah nilai PCV (Swenson, 1984). Apabila nilai hematokrit lebih rendah dari batas normal, dapat menyebabkan ternak mengalami anemia. Anemia adalah suatu keadaan kekurangan eritrosit yang disebabkan hilangnya darah atau disebabkan lambatnya pembentukan eritrosit (Guyton, 1997).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. pemberian suplementasi tepung maggot *Black Soldier Fly (BSF)* dalam ransum tidak mempengaruhi jumlah eritrosit dan hemoglobin, tetapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap hematokrit pada ayam joper betina. Hasil uji polinomial ortogonal menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit darah ayam joper betina;
2. pemberian suplementasi tepung maggot 10% memberikan hasil terbaik terhadap eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit ayam joper betina;
3. suplementasi tepung maggot yang optimum untuk eritrosit, hemoglobin dan, hematokrit berturut – turut adalah $3,09 \times 10^6/\text{mm}^3$, 9,12 g/dl, dan 29,79%, dengan dosis pemberian suplementasi tepung maggot secara berturut – turut adalah 9,99%, 15,62%, dan 10,14%.

Saran

Saran yang diajukan penulis berdasarkan penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai analisis kandungan nutrisi pada umur maggot *Black Soldier Fly (BSF)* yang berbeda - beda, agar manfaat yang diperoleh dapat maksimal serta dapat secara mudah diaplikasikan dilapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh dosen, Balai Veteriner Lampung, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., S. Ismoyowati., dan D. Indrasanti. 2013. Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan hematokrit pada berbagai jenis itik lokal terhadap penambahan probiotik dalam ransum. *Jurnal Peternakan*. 1(3): 1001—1013.
- Budiana. 2019. Suplementasi Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) pada Pakan Komersil terhadap Protein Kasar dan Lemak Kasar Daging Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga.

- Cahyanti, P.Y., I. B. K. Ardana., dan Siswanto. 2022. Total eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit broiler yang diimbuhi tepung belatung lalat *Black Soldier Fly* dalam ransumnya. *Indonesia Medicus Veterinus*. 11(1) : 11-20.
- Davey, C., A. Lill, and J. Baldwin., 2000. Variation during breeding in parameters that influence blood oxygen carrying capacity in shearwaters. *Australian Journal Zoology*. 48:347-356.
- Dawson, W.R., dan G.C. Whittow. 2000. Regulation of Body Temperature. in Sturkie's Avian Physiology. Academic Press. New York..
- Dharmawan, N.S. 2002. Pengantar Patologi Klinik Veteriner. Hematologi Klinik. Universitas Udayana. Denpasar.
- Diener, S., C. Zurbrugg., dan T. Tockner. 2009. Conversion of organic material by BSF larvae - establishing optimal feeding rates. *Waste Management and Research*. 27:603-610.
- Fahmi, M.R. 2018. Maggot Pada Ikan Protein Tinggi dan Biomesin Pengolahan Sampah Organik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Franson, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi ke-4. Terjemahan: B. Srigandono dan Koen Praseno. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gunawan, H. 2001. Pengaruh Bobot Telur Terhadap Daya Tetas Serta Hubungan Antara Bobot Telur dan Bobot Tetas Itik Mojosari. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Guyton, A.C. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran, Edisi Ke-9. Terjemahan : I. Setiawan. EGC. Jakarta.
- Guyton, A.C., dan J. E. Hall. 2010. Textbook of Medical Physiology. Edisi 12. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- Hidayat, C. 2018. Pemanfaatan insekta sebagai bahan pakan dalam ransum ayam pedaging. *Jurnal Wartazoa*. 28(4):161-174.
- Katayane, A.F., F. R. Wolayan., dan M. R. Imbar. 2014. Produksi dan kandungan protein maggot (*Hermetia Illucens*) dengan menggunakan media tumbuh berbeda. *Journal Zooteek*. 34:27-36.
- LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia). 2016. Erythropoietin (EPO) dari Ragi dan Barley. <http://lipi.go.id/lipimedia/erythropoietin-epo-dari-ragi-dan-barley/12404>. Diakses pada 23 mei 2022.
- Marganov. 2003. Potensi Limbah *Crustacea* sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium, dan Tembaga) di Perairan. Disertasi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Martoenus, A., dan T.F. Djatmikowati. 2015. Teknik Pengambilan Darah pada Beberapa Hewan. *Buletin Diagnosa Veteriner*. 14 (1) : 6-12.
- Mayer, D.J., dan J. W. Harvey. 2004. *Veterinary Laboratory Medicine Interpretation and Diagnosis*. 3rd Edition. Saunders. USA.
- Murtidjo, B.A. 2006. Pedomam Meramu Pakan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Musmulyadin. 2011. Profil Darah dan Konsentrasi Serum Protein Pada Domba yang diberi Daun *Moringa oleifera* lamk, *Gliricidia sepium* dan *Artocarpus heterophyllu*. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Pearce, E. C. 2012. Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis. Terjemahan : Sri Yuliani Handoyo. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Praseno, K. 2005. Respon eritrosit terhadap perlakuan mikromineral Cu, Fe dan Zn pada ayam (*Gallus gallus domesticus*). *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 30 (3): 179-185.
- Resvianto, F. 2016. Pengaruh Luas Kandang dan Pemberian Beberapa Level Protein terhadap Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit Itik Kamang Betina Fase Starter. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Rosmalawati, N. 2008. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sembung (*Blumea balsamifera*) dalam Ransum Terhadap Profil Darah Ayam Broiler Periode *Finisher*. Skripsi. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sanchez-muros, M.J., F.G. Barosso., dan F. ManzAno-Agugliaro. 2013. Insect meal as renewable source of food for animal feeding: A review. *Journal of Cleaner Production*. 65:16-27.
- Schalm, O. W. 2010. *Veternary Hematology*. 6nd Edition. Lea and Febriger, Phidelpia.
- Schalm, O.W., E.J. Carrol, dan N.C. Join. 1975. *Physiology Properties of Celular and Chemical Constituens Of Blood*. in Dukes Physiology of Domestic Animals. Cornell University Press. Ithaca.
- Sofjan, I. 2012. Ayam Kampung Unggul. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Swenson, M.J. 1984. *Dukes Physicology of Domestic Animal*, Edisi 10. Cornell University Press. London.

- Wardhana, A.H., 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 *Eimeriatenella*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 6(2) : 126-133.
- Yaman, M.A. 2010. Ayam Kampung Unggul 6 Minggu Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.