

## **Pengaruh Penambahan Tepung Maggot *Black Soldier Fly* terhadap Performa dan Profil Darah Putih Broiler**

*(THE EFFECT OF ADDING MAGGOT FLOUR BLACK SOLDIER FLY ON PERFORMANCE AND PROFILE OF WHITE BLOOD BROILER)*

**Viniesa Pandie<sup>1\*</sup>, Frans Umbu Datta<sup>2</sup>,  
Yohanes Timbun Raja Mangihut Ronael Simarmata<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Veterinary Medicine Study Program, Nusa Cendana University, Kupang, Indonesia;

<sup>2</sup>Division of Clinic, Reproduction, Pathology, and Nutrition, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, University of Nusa Cendana, Kupang, Indonesia.

\*Corresponding author email: [nesapandie@gmail.com](mailto:nesapandie@gmail.com)

### **Abstrak**

Ayam broiler merupakan ras unggulan hasil perkawinan silang dan rekayasa genetik yang memiliki produktivitas tinggi terutama produksi daging dan dapat dipanen pada umur 5 minggu. Produktivitas ayam broiler dapat dilihat dari performa dan profil sel darah putih melalui pakan yang dikonsumsi. Salah satunya adalah tepung maggot BSF. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat apakah penambahan tepung maggot BSF berpengaruh terhadap konsumsi ransum, konversi pakan, pertambahan bobot badan dan profil sel darah putih pada ayam broiler fase *starter*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Ayam yang digunakan sejumlah 100 ekor yang dibagi ke dalam 4 perlakuan (P0, P1, P2, P3) dengan 25 ekor setiap perlakuan. Analisis data yang digunakan adalah *Analysis Of Variance* dengan hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan kurva. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh secara statistik bahwa tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot badan, konsumsi ransum dan konversi pakan. Dari hasil pemeriksaan darah, tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) memiliki pengaruh terhadap diferensial sel darah putih, namun tidak berpengaruh nyata dikarenakan dalam hasil pemeriksaan diperoleh hasil yang beragam dipengaruhi oleh berbagai hal seperti keadaan lingkungan, cuaca dan iklim, serta nutrisi. Saran penelitian lebih lanjut yaitu untuk mengetahui daya cerna pakan yang ditambahkan tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) dan melakukan analisis proksimat pada tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) yang akan digunakan.

Kata kunci: Ayam broiler; leukosit/sel darah putih; tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*)

### **Abstract**

Broiler chickens are superior breeds resulting from crossbreeding and genetic engineering that have high productivity, especially meat production, and can be harvested at the age of 5 weeks. Broiler chicken productivity can be seen from the performance and white blood cell profile through the feed consumed. One of them is BSF maggot flour. The purpose of this study was to see whether the addition of BSF maggot flour affected ration consumption, feed conversion, body weight gain, and white blood cell profile in starter phase broiler chickens. The method used is an experimental method, using a completely randomized design (CRD). 100 chickens used were divided into 4 treatments (P0, P1, P2, P3) with 25 in each treatment. Analysis of the data used is the Analysis of Variance with the results of the analysis presented in the form of tables and curves. Based on the results obtained statistically that BSF (*Black Soldier Fly*) maggot flour had no significant effect on body weight gain, ration consumption and feed conversion. From the results of blood tests, BSF maggot flour (*Black Soldier Fly*) has an effect on the differential of white blood cells, but it has no significant effect because the results of the examination obtained various results influenced by various things such as environmental conditions, weather and climate, and nutrition. Suggestions for further research are to determine the digestibility of

the feed added to BSF (Black Soldier Fly) maggot flour and to perform a proximate analysis on the BSF (Black Soldier Fly) maggot flour to be used.

Keywords: Broiler chicken; BSF maggot flour (Black Soldier Fly); leukocytes/white blood cells

## PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan jenis ternak unggas yang memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat, karena dapat dipanen pada umur 5 minggu (Nuriyasa, 2003). Dengan demikian, pertumbuhan yang efisien dari ayam broiler sangat diperlukan dalam mendukung peningkatan produksi ayam broiler (Lesson dan Summers, 2008). Gambaran ayam pedaging yang baik dapat dicapai dengan sistem peternakan intensif modern yang bercirikan pemakaian bibit unggul, pakan berkualitas serta perandangan yang memperhatikan aspek kenyamanan dan kesehatan ternak (Nuriyasa, 2003). Status kesehatan ternak dapat dilihat dari leukosit atau sel darah putih.

Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Leukosit diferensial dibagi menjadi dua kelompok yaitu granulosit yang terdiri atas basofil, heterosinofil, eosinofil, dan terdapat kelompok agranulosit yang terdiri dari limfosit dan monosit (Cahyaningsih *et al.*, 2007).

Tingkat kenaikan dan penurunan jumlah leukosit dalam sirkulasi menggambarkan ketanggapan sel darah putih dalam mencegah hadirnya agen penyakit dan peradangan (Nordenson, 2002). Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit dan diferensialnya antara lain kondisi lingkungan, umur dan kandungan nutrisi pakan. Penyebab nutrisi (protein) dianggap memiliki peran yang penting dalam pembentukan leukosit karena merupakan salah satu komponen darah (Addas *et al.*, 2012; Etim *et al.*, 2014).

Larva *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki beberapa keunggulan utama

dibandingkan spesies serangga lainnya. Kandungan nutrisi larva BSF adalah protein kasar yang tinggi yaitu 44,26% (Fahmi *et al.*, 2007). Larva BSF (*Black Soldier Fly*) merupakan sumber protein hewani dengan kadar karbohidrat kurang dari 0,05%, kadar protein maggot berkisar 25,22-41,22%, kadar lemak antara 0,73-1,02%, kadar air antara 64,86-74,44%, dan kadar abu antara 2,88-4,65% (Waluyo dan Nugraha, 2020).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) terhadap performa serta profil darah putih ayam broiler fase *starter*.

Manfaat dari penelitian ini untuk menambah pengetahuan dan referensi bagi peneliti lain tentang manfaat penambahan tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) terhadap performa serta profil darah putih ayam broiler fase *starter* terhadap masyarakat luas.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2022, bertempat di unit kandang ayam Lahan Kering, Universitas Nusa Cendana. Pemberian pakan tepung maggot sebagai tambahan pakan komersial diberikan kepada ayam broiler fase *starter* selama 35 hari.

### Sarana Penelitian

Pemeliharaan ayam dilakukan dalam kandang yang dibagi menjadi 4 bagian. Bagian kandang dibatasi dengan sekat untuk masing-masing perlakuan yakni Kelompok Kontrol (P0), Kelompok Perlakuan I (P1), Kelompok Perlakuan 2 (P2), dan Kelompok Perlakuan 3 (P3). Ukuran kandang 3,5 m<sup>2</sup>/perlakuan yang diisi 25 ekor ayam broiler. Kandang dan peralatannya disemprot dan didesinfeksi

sebelum ayam dimasukkan. Selanjutnya lantai kandang diisi sekam padi sebagai alas kandang dan dilapisi dengan koran. Tiap petak masing-masing diisi dengan 25 ekor ayam yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Kandang dilengkapi dengan 1 buah bola lampu sebagai pemanas pada setiap petak perlakuan, dan 1 buah termometer pada titik tengah kandang.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 4 perlakuan dan 25 ulangan. Adapun tabel perlakuan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Parameter pengujian yaitu performa serta gambaran sel darah putih pada ayam broiler yang diberi pakan tepung maggot BSF sebagai pakan tambahan. Pengambilan sampel darah pada ayam broiler dimasukkan ke dalam tabung *Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid* (EDTA) dilakukan pada hari ke 14 dan hari ke 21. Pengambilan dilakukan secara acak yaitu 5 ekor ayam dari masing-masing petak percobaan.

### Variabel yang Diamati

Perubahan yang diamati dalam penelitian ini adalah konsumsi ransum, konversi pakan, dan penambahan bobot badan.

### Konsumsi Ransum

Pengamatan konsumsi ransum akan dilakukan setiap minggu dimulai dari hari pertama penelitian sampai dengan hari ke-35. Konsumsi ransum dihitung dengan cara menimbang ransum yang diberikan selama 1 minggu, lalu sisa ransum ditimbang. Konsumsi ransum akan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Konsumsi Ransum = Jumlah ransum yang diberikan – Jumlah sisa ransum

### Konversi Pakan

Konversi pakan dihitung berdasarkan hasil perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dalam gr/ekor dengan penambahan bobot badan ayam broiler yang dicapai dalam gr/ekor.

Konversi Pakan =  $\frac{\text{Jumlah pakan yang dikonsumsi}}{\text{Pertambahan Bobot Badan}}$

### Pertambahan Bobot Badan

Bobot badan ayam broiler akan ditimbang di hari pertama sebelum anak ayam broiler diberi perlakuan. Kemudian penimbangan ayam akan dilakukan setiap hari selama 35 hari. Pertambahan bobot badan ayam broiler akan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$PBB_{kg} = \frac{BB_{akhir(kg)} - BB_{awal(kg)}}{\text{Lama Pemeliharaan}}$

Pengambilan sampel dilakukan oleh peneliti secara acak terhadap 5 ekor ayam dari masing-masing petak perlakuan. Sampel yang diambil berupa darah dari vena pektoralis ayam broiler. Ayam direstrain lalu ditidurkan dengan salah satu sayap dibuka kemudian darah diambil menggunakan spuit 1 ml dan ditampung dalam tabung *Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid* (EDTA) untuk mencegah terjadinya pembekuan darah.

Pengambilan sampel dilakukan pada hari ke 14 dan hari ke 21. Selanjutnya sampel di bawah ke Laboratorium UPT Veteriner untuk dilakukan pemeriksaan terhadap profil sel darah putih.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisis keragaman ANOVA serta analisis hanya menggunakan aplikasi Excel. Apabila terdapat sekurang-kurangnya dua nilai rata-rata perlakuan yang berbeda nyata secara statistik maka akan diuji lanjut menggunakan uji LSD (*Least Significant Different* atau uji BNT (beda nyata terkecil) secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

Pemeliharaan ayam broiler dilakukan selama 35 hari dari tanggal 6 Mei sampai dengan 10 Juni, di Kandang Ayam Lahan Kering, Universitas Nusa Cendana. Ayam broiler dipelihara dari *Day One Chicken* (DOC) sampai pada umur yang ke 35 hari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Konsumsi Ransum

Ransum yang dihabiskan oleh ayam beragam per perlakuan, ransum yang dikonsumsi dihitung perminggu selama 5 minggu pemeliharaan (35 hari). Dari data yang telah didapatkan, dianalisis menggunakan ANOVA.

Berdasarkan tabel deskriptif (tabel 2) diketahui bahwa jumlah ransum yang dikonsumsi pada perlakuan P0 mempunyai rata-rata sebesar 7848 gram, perlakuan P1 rata-ratanya sebesar 9048 gram, perlakuan P2 rata-ratanya sebesar 9536 gram dan perlakuan P3 rata-ratanya sebesar 9012 gram.

Berdasarkan tabel ANOVA konsumsi ransum (tabel 3), pada kolom Sig. diperoleh nilai P-value adalah 0,964. Dengan demikian pada taraf nyata 0,05 gagal menolak  $H_0$ , sehingga kesimpulan yang didapatkan adalah tidak ada perbedaan yang bermakna dari rata-rata jumlah ransum yang dikonsumsi berdasarkan ke 4 perlakuan tersebut.

#### Pertambahan Bobot Badan

Rata-rata berat badan dihitung dari 5 ekor ayam broiler tiap perlakuan, lalu data berat badan yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA. Berdasarkan tabel 4, diketahui nilai rata-rata kelompok kontrol (P0) sebesar 666, rata-rata kelompok perlakuan 1 (P1) sebesar 670, rata-rata kelompok perlakuan 2 (P2) sebesar 702 dan rata-rata kelompok perlakuan 3 (P3) sebesar 722.

Berdasarkan tabel 5, pada kolom Sig. diperoleh nilai P-value adalah 0,999. Dengan demikian pada taraf nyata 0,05 gagal menolak  $H_0$ , sehingga kesimpulan yang didapatkan adalah tidak ada perbedaan yang bermakna pada rata-rata pertambahan bobot badan berdasarkan ke 4 perlakuan tersebut.

#### Konversi Pakan

Konversi pakan dari P0 sebanyak 1.104,1 kg, P1 sebanyak 1.264,74 kg, P2

sebanyak 1.268,08 kg, dan P3 sebanyak 1.164,34 kg. Disimpulkan bahwa diantara 4 perlakuan tersebut, perlakuan yang menghabiskan ransum tertinggi sampai terendah untuk mendapatkan 1 kg daging adalah perlakuan P2, P1, P3, dan P0.

#### Profil Sel Darah Putih

Sel darah putih dan diferensiasinya merupakan salah satu indikator yang pada umumnya digunakan untuk menunjukkan status kesehatan ternak termasuk ayam broiler (Sugiharto, 2014). Sampel darah diambil dari ayam broiler dengan tujuan untuk melihat ada tidaknya pengaruh penambahan tepung maggot pada profil darah ayam broiler. Pengambilan sampel darah dilakukan sebanyak 2 kali pada hari ke 14 dan ke 21.

### Pembahasan

#### Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum merupakan jumlah yang dimakan dalam jangka waktu tertentu dan ransum yang dikonsumsi oleh ternak digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dan zat nutrisi yang lain (Wahju, 1997). Rata-rata jumlah ransum yang dikonsumsi beragam. Tinggi rendahnya konsumsi ransum berhubungan dengan kandungan energi metabolisme yang terdapat dalam pakan yang diberikan. Tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap konsumsi ransum, karena pakan komplit dengan tambahan tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) pada P1, P2, dan P3 tidak menyebabkan perbedaan dalam hal kandungan protein kasar dan kandungan energi metabolis.

Pada awal pemeliharaan dan pemberian pakan (hari 1) konsumsi ransum pada P0, P1, dan P2 lebih baik (ransum lebih diminati) dibandingkan dengan konsumsi ransum pada P3, hal ini dikarenakan pada P3 jumlah pemberian tepung maggot BSF sejumlah 30% sehingga palatabilitas berkurang dan menurut peneliti *Day One Chicken* (DOC) pada P3 masih dalam tahap penyesuaian terhadap ransum yang diberikan. Diperkuat dengan Yunilas (2010) yang menyatakan bahwa pakan

dengan palatabilitas yang tinggi akan dikonsumsi dalam jumlah banyak dan penentu palatabilitas pakan diantaranya adalah bau dan rasa.

### **Pertambahan Bobot Badan**

Pertambahan bobot badan adalah selisih antara berat badan akhir dengan berat badan awal dibagi total hari penelitian (gram/ekor/hari) (Kolo MF *et al.*, 2018). Soeharsono (1976) melaporkan bahwa pertambahan bobot badan merupakan tolak ukur yang lebih mudah untuk memberi gambaran yang jelas mengenai pertumbuhan. Pertambahan berat badan berasal dari sintesis protein tubuh dari protein makanan yang dikonsumsi (Mahfudz *et al.*, 2010).

Pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh konsumsi ransum. Banyaknya ransum yang dikonsumsi mempengaruhi bobot badan yang dihasilkan. Pada analisis statistik konsumsi ransum, hasil yang didapatkan adalah tidak ada pengaruh yang nyata dari ransum yang dikonsumsi oleh 4 perlakuan sehingga tidak ada perbedaan yang bermakna pada pertambahan bobot badan. Konsumsi ransum yang tidak berbeda nyata mempengaruhi konsumsi energi dan protein yang merupakan kunci untuk pertumbuhan atau pertambahan bobot badan sehingga asupan nutrisi relatif sama.

Secara umum terdapat dua faktor yang mempengaruhi kecepatan pertambahan bobot badan yaitu interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Kemampuan genetik akan terwujud secara optimal apabila kondisi lingkungan memungkinkan bagi ternak yang bersangkutan sehingga penampilan yang diharapkan dapat tercapai (Card dan Nesheim, 1972).

### **Konversi Pakan**

Nilai konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya komposisi pakan, efisiensi retensi energi, energi metabolis tubuh dan pemakaian energi untuk kebutuhan pokok (Romero *et al.*, 2011). Wijayanti (2013) menyatakan

bahwa tinggi rendahnya konversi pakan disebabkan adanya selisih yang besar atau kecil pada perbandingan antara pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan yang dicapai. Konsumsi pakan yang rendah dapat disebabkan oleh kandungan kitin pada tepung maggot yang dapat membentuk ikatan kompleks dengan protein yang menyebabkan protein tidak mampu dicerna dalam saluran pencernaan ayam broiler (Hidayat 2018).

### **Profil Sel Darah Putih**

Hasil pemeriksaan diferensial leukosit hari ke 14 dan ke 21, hasil monosit dan eosinofil yang diperoleh rendah dari 4 perlakuan yang ada. Tepung maggot BSF mengandung kitin. Kitin mempunyai kemampuan membentuk ikatan kompleks dengan zat gizi lain, terutama protein, sehingga menjadikan protein tidak dapat dicerna dalam saluran pencernaan (Hidayat 2018). Menurut peneliti, rendahnya monosit dan eosinofil diakibatkan oleh protein yang tidak dapat dicerna. Nutrisi dalam hal ini protein dianggap memiliki peran yang penting dalam pembentukan leukosit karena merupakan salah satu komponen darah (Addas *et al.*, 2012; Etim *et al.*, 2014).

Limfosit didominasi dengan hasil normal dan tinggi. Salasia dan Hariono (2010), menyatakan bahwa limfosit bertugas merespon adanya antigen dan stres dengan meningkatkan sirkulasi antibodi dalam pengembangan sistem imun. Limfosit sangat dipengaruhi oleh organ limfoid. Sesuai dengan Kusnadi (2009), melaporkan bahwa organ limfoid merupakan organ yang berperan dalam menjaga sistem kekebalan tubuh antara lain timus, bursa fabrisius dan limpa yang berhubungan dengan limfosit, karena jika bobot organ limfoid menurun maka antibodi yang dihasilkan oleh limfosit menjadi lebih rendah. Faktor yang mempengaruhi bobot relatif bursa fabrisius salah satunya adalah konsumsi protein, dimana jika konsumsi protein rendah maka dapat menghambat pertumbuhan bursa fabrisius (Jamilah *et al.*, 2013). Menurut

peneliti, limfosit yang tinggi dipengaruhi oleh kandungan protein pada maggot yang mempengaruhi organ limfoid sehingga antibodi yang dihasilkan limfosit meningkat atau tinggi.

Hasil pemeriksaan heterofil lebih beragam didominasi dengan normal, tinggi, dan ada pula rendah. He *et al.*, (2005) dan Redmond *et al.*, (2011) melaporkan bahwa heterofil mengandung zat antimikroba yang berhubungan dengan resistensi penyakit pada tubuh dan dipengaruhi oleh kontrol genetik dari ternak tersebut. Faktor-faktor yang menentukan tinggi rendahnya heterofil antara lain kondisi lingkungan, tingkat stres pada ternak, genetik dan kecukupan nutrisi pakan (Puvadolpirod dan Thaxton, 2000).

Hasil basofil yang didapatkan pada pemeriksaan diferensial leukosit yaitu normal. Menurut Bijanti *et al.*, (2010) menyatakan bahwa basofil merupakan sel yang jarang sekali ditemukan dalam darah kebanyakan hewan secara normal. Basofil adalah sel darah putih yang mempunyai peranan dalam reaksi alergi (Ulupi dan Ihwantoro, 2014).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pada penelitian ini, tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot badan, konsumsi ransum, dan konversi pakan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, secara statistik tidak ada perbedaan nyata antara kelompok perlakuan ( $P > 0.05$ ) yang diberi tambahan tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*).

Dari hasil pemeriksaan darah, tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) memiliki pengaruh terhadap diferensial sel darah putih, namun tidak berpengaruh nyata dikarenakan dalam hasil pemeriksaan diperoleh hasil yang beragam. Ini dapat dipengaruhi oleh berbagai hal seperti keadaan lingkungan, cuaca dan iklim, serta nutrisi.

### Saran

Memperhatikan manajemen pemeliharaan dan kondisi lingkungan ketika pemeliharaan ayam broiler karena dapat berdampak stres pada ayam yang dipelihara. Penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya cerna pakan yang ditambahkan tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*). Melakukan analisis proksimat pada tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) yang akan digunakan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan kepada Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana, serta semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Addass PA, David I, Edward A, Zira A, Midak. 2012. Effect of age, sex and management system on some haematological parameters of intensively and semi-intensively kept chicken in Mubi. Adamawa State, Nigeria. *IJAS*. 2(3): 277-282.
- Bijanti R, Yuliani GA, Wahjuni RS, Utomo RB. 2010. Buku Ajar Patologi Klinik Veteriner. Surabaya (ID): *Pusat Penerbitan dan Percetakan Unair*.
- Cahyaningsih U, Malichatin H, Hediando YE. 2007. Diferensial leukosit pada ayam setelah diinfeksi *Eimeria tanella* dan pemberian serbuk kunyit (*Curcuma domestica*) dosis bertingkat. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Card LE, Nesheim C. 1972. Poultry Production. 11th Edition. Lea and Fibeger, Philadelphia.
- Etim NN, Williams ME, Akpabio U, Offiong EE. 2014. Haematological parameters and factors affecting their values. *Agric. Sci*. 2(1): 37-47.
- Fahmi MR, Hem S, Subamia IW. 2007. Potensi maggot sebagai sumber protein pakan ikan. Di dalam; dukungan

- teknologi untuk peningkatan produk pangan hewani dalam rangka pemenuhan gizi masyarakat. *Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII*. Bogor.
- He H, Lowry VK, Ferro PM, Kogut MH. 2005. CpG oligodeoxynucleotide stimulated chicken heterophil degranulation is serum cofactor and cell surface receptor dependent. *Dev. Comp. Immunol.* 29: 255-264.
- Hidayat C. 2018. Pemanfaatan insekta sebagai bahan pakan dalam ransum ayam pedaging. *Wartazoa.* 28(4):161-174.
- Jamilah, Suthama N, Mahfudz LD. 2013. Performa produksi dan ketahanan tubuh broiler yang diberi pakan step down dengan penambahan asam sitrat sebagai acidifier. *J. Ilmu Ternak Vet.* 18(4): 251-257.
- Kolo MF, Nahak OR, Bira GF. 2018. Pengaruh variasi warna ransum terhadap konversi ransum dan pertambahan bobot badan harian broiler. *J. Anim. Sci.* 3(4):54-55.
- Kusnadi E. 2009. Perubahan malonaldehidasi hati, bobot relatif bursa fabricius dan rasio heterofil/limfosit (H/L) ayam broiler yang diberi cekaman panas. *Media Pet.* 32(2): 81-87.
- Mahfudz LD., Sarjana TA, Sarengat W. 2010. Efisiensi penggunaan protein ransum yang mengandung limbah destilasi minuman beralkohol (LDMB) oleh burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Jantan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Semarang, Indonesia: Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.* Pp. 887-894.
- Nordenson, N. J. 2002. White Blood Cell Count and Differential. [http://www.lifesteps.com/gm.Atoz/ency/white\\_blood\\_cell\\_count\\_and\\_differential.jsp](http://www.lifesteps.com/gm.Atoz/ency/white_blood_cell_count_and_differential.jsp). [April 2015].
- Nuriyasa, I. M. (2003). Pengaruh tingkat kepadatan dan kecepatan angin dalam kandang terhadap indeks ketidaknyamanan dan penampilan ayam pedaging. *MIP.* 2(6): 40-45.
- Puvadolpirod and Thaxton. 2000. Model of physiological stress in chicken. Edisi Kelima. Quantitative Evaluation. *Departement of Poultry Science, Mississippi State University.* 79: 391-395.
- Redmond SB, Chuammitri P, Andreasen CB, Palić D, Lamont SJ, 2011. Genetic control of chicken heterophil function in advanced intercross lines: associations with novel and with known Salmonella resistance loci and a likely mechanism for cell death in extracellular trap production. *Immunogenetics.* 63: 449-458.
- Romero LF, Zuidhof MJ, Renema RA, Naeima A, Robinson FE. 2011. Effects of maternal energy efficiency on broiler chicken growth, feed conversion, residual feed intake, and residual maintenance metabolizable energy requirements. *Poult. Sci.* 90: 2904-2912.
- Salasia SIO, Hariono B. 2010. Patologi klinik veteriner. Samudra Biru. Yogyakarta.
- Soeharsono. 1976. Respon Broiler Terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan. Disertasi. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Sugiharto S. 2014. Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. *J. Saudi Soc.* 15(2): 1-13.
- Ulupi N, Ihwantoro TT. 2014. Gambaran darah ayam kampung dan ayam petelur komersial pada kandang terbuka di daerah tropis. *J. Ilmu Prod. Teknol. Hasil Pet.* 2(1): 219-223.
- Wahju J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada Uniersitas Press. Yogyakarta.
- Waluyo BP, Nugraha JP. 2020. Analisis usaha pembesaran lele dengan pakan tambahan maggot Black Soldier Fly (BSF) di UPR Christanto Darmawan Yogyakarta. *J. Penelitian Chanos.* 1(1): 19-27.
- Wijayanti RP. 2013. Pengaruh suhu kandang yang berbeda terhadap

performans ayam pedaging periode starter [skripsi]. Malang (ID): Universitas Brawijaya.

Yunilas. 2010. Performa ayam broiler yang diberi berbagai tingkat protein hewani dalam ransum. *J. Agripet*. 1(1): 22–26.

Tabel 1. Perlakuan pada Ayam Broiler

Perlakuan	Jumlah	Total (ekor)
P0 : 100% Ransum komersial	5 ekor x 5	25
P1 : 80% Ransum komersial + 20% tepung maggot BSF	5 ekor x 5	25
P 2 : 75 % Ransum komersial + 25% tepung maggot BSF	5 ekor x 5	25
P3 : 70% Ransum komersial + 30% tepung maggot BSF	5 ekor x 5	25
Total		100

Tabel 2. Deskriptif Konsumsi Ransum

Groups	Sum	Average	Variance
P0	39240	7848	18040520
P1	45240	9048	30451520
P2	47680	9536	34441880
P3	45060	9012	30375520

Tabel 3. ANOVA Konsumsi Ransum

Source of Variation	SS	df	MS	P-value
Between Groups	7697820	3	2565940	0,964174
Within Groups	4,53E+08	16	28327360	
Total	4,61E+08	19		

Keterangan: SS adalah sum of square, MS adalah mean square, df adalah derajat bebas

Tabel 4. Deskriptif Pertambahan Bobot Badan

Groups	Sum	Average	Variance
P0	1332	666	773768
P1	1340	670	783752
P2	1404	702	865928
P3	1444	722	919368

Tabel 5. ANOVA Pertambahan Bobot Badan

Source of Variation	SS	df	MS	P-value
Between Groups	4288	3	1429,333	0,999885
Within Groups	3342816	4	835704	
Total	3347104	7		

Keterangan: SS adalah sum of square, MS adalah mean square, df adalah derajat bebas