

Pengaruh Injeksi Multi Antigen terhadap Pertambahan Berat Badan, Bobot Organ Relatif dan Profil Eritrosit pada Puyuh Jantan (*Coturnix coturnix japonica*) Usia 5 Bulan

Effects of Multi-Antigen Injection on Weight Gain, Relative Organ Weights and Erythrocyte Profiles in Male Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Age 5 Months

Edhita Putri Daryanti^a, Koekoeh Santosa^a, Achmad Farajalla^b dan Hera Maheswari^a

^aDepartemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi, FKH Institut Pertanian Bogor, Bogor

^bDepartemen Biologi, FMIPA Institut Pertanian Bogor, Bogor

E-mail : edhitaputri@gmail.com

Abstract

Coturnix coturnix japonica is one of quail the promising commodities to breeding. Health management of poultry in livestock such as quail has problems related to the threat of disease from the environment. Diseases caused by disease agents attack birds resulting in morbidity and mortality so that farmers experience losses. This study aims to determine the effect of injection of two different antigens at different time frames on body weight gain, relative organ weight and erythrocyte profile in 5-month-old male quail. The study used an experimental method of completely randomized design (RAL) with animals as many as 28 male quails divided into 7 groups with 4 replications, namely K0: not injected with antigen, P1: injection SDMD 2%, P2: SDMD injection 2% and ND vaccine, P3 : injection ND and SDMD 2% in week 4, P4: injection vaccine ND, P5: injection SDMD 2% and SDMD 2%, P6: injection treatment ND vaccine and injection ND vaccine. Data obtained by body weight gain, relative organ weight, erythrocyte count, hemoglobin level and hematocrit value. Data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) using MiniTab17. The results showed that organ weight gain, relative organ weight, heart, heart, pancreas, kidney, lung, spleen, erotrocyte count, hemoglobin level, and hematocrit value were not significantly different ($P > 0.05$) with control treatment so it can concluded that the effect of antigen injection does not affect the weight gain of organs, the relative weights of the liver, heart, pancreas, kidney, lungs, spleen, the number of erotrosites, hemoglobin levels, and hematocrit values.

Key Words : *Quail, antigen, body weight gain, relative organ weight, erythrocyte profile*

Abstrak

Puyuh *Coturnix coturnix japonica* merupakan salah satu komoditas yang menjanjikan untuk dternakkan. Pengelolaan kesehatan unggas dalam perternakan seperti puyuh memiliki permasalahan terkait dengan ancaman penyakit dari lingkungan. Penyakit yang disebabkan agen penyakit menyerang unggas berakibat pada morbiditas dan mortalitas sehingga peternak mengalami kerugian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian injeksi dua antigen berbeda pada rentang waktu yang berbeda terhadap pertambahan bobot badan, bobot organ relatif dan profil eritrosit pada puyuh jantan usia 5 bulan. Penelitian menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan hewan sebanyak 28 ekor puyuh jantan dibagi dalam 7 kelompok dengan 4 ulangan, yaitu K0: tidak diinjeksi antigen, P1: injeksi SDMD 2%, P2: injeksi SDMD 2% dan vaksin ND, P3: injeksi vaksin ND dan SDMD 2% minggu ke-4, P4: injeksi vaksin ND, P5: injeksi SDMD 2% dan SDMD 2%, P6: perlakuan injeksi vaksin ND dan injeksi vaksin ND. Data yang diperoleh pertambahan bobot badan, bobot organ relatif, jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit. Data dianalisis dengan analisis *of varian* (ANOVA) menggunakan MiniTab17. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertambahan bobot organ, bobot organ relatif yakni hati, jantung, pankreas, ginjal, paru-paru, limpa, jumlah erotrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan kontrol sehingga dapat disimpulkan pengaruh injeksi antigen tidak berpengaruh terhadap pertambahan bobot organ, bobot organ relatif yakni hati, jantung, pankreas, ginjal, paru-paru, limpa, jumlah erotrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit.

Kata Kunci : *Puyuh, antigen, pertambahan bobot badan, bobot organ relatif, profil eritrosit*

PENDAHULUAN

Puyuh merupakan salah satu komoditas peternakan golongan unggas yang menjanjikan keuntungan pada sektor ekonomi. Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) paling banyak ditanakkan di Indonesia (Wuryadi, 2011). Peningkatan populasi ternak puyuh di Indonesia berdasarkan data Statistik Peternakan Dan Kesehatan Hewan (2017) menunjukkan dari tahun 2013 sebanyak 12.553 juta meningkat hingga 14.427 juta pada tahun 2017. Pengelolaan lingkungan peternakan yang baik akan mendukung tercapainya produktivitas yang diharapkan sehingga populasi unggas meningkat.

Lingkungan dapat menjadi tempat agen penyakit untuk menyerang unggas. Unggas yang terpapar agen penyakit akan membentuk respon imun sebagai hasil tanggap kebal. Lingkungan peternakan puyuh perlu diperhatikan manajemen kesehatan kandang agar puyuh tidak stres akibat banyaknya agen penyakit. Stres berdampak pada penurunan aktivitas, penurunan kesejahteraan dan immunosupresi (Gomes, *et al.* 2014).

Kesejahteraan puyuh dapat diketahui melalui pemeriksaan hematologis sebagai pengamatan kesehatan fisiologis secara umum. Salah satu parameter fisiologis yang mengindikasikan kesehatan ternak puyuh adalah gambaran darah (Alfian dkk, 2017) serta adanya pertambahan bobot badan dan perubahan bobot organ dalam kondisi normal. Gambaran darah normal umumnya mencerminkan kondisi fisiologis puyuh yang baik sehingga tampak dari morfologis pertambahan bobot badan.

Perubahan fisiologis dipengaruhi faktor internal dan eksternal. Faktor internal umumnya pertambahan bobot, status gizi, latihan, kesehatan, stres, siklus reproduksi dan suhu tubuh. Faktor eksternal yang mempengaruhi diantaranya kuman dan perubahan suhu lingkungan (Razak dkk, 2016). Kondisi puyuh yang tinggal dalam lingkungan kandang dengan manajemen kesehatan perlu diketahui ketahanannya terhadap ancaman agen penyakit. Ketahanan puyuh dapat diketahui dengan pengenalan antigen yang masuk ke dalam tubuh. Puyuh dapat merespon ketahanan tubuhnya diamati dari perubahan hematologis (jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, hematokrit), serta

perbedaan pertambahan bobot badan dan bobot organ relatif. Adanya paparan antigen yang lebih dari sekali diperlukan informasi apakah paparan satu atau dua jenis antigen menyebabkan perubahan hematologis, bobot badan dan bobot organ puyuh jantan usia 5 bulan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Pelaksanaan penelitian pada bulan November 2018–Januari 2019. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi, Fakultas Kedokteran Hewan IPB University. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya; 28 ekor puyuh jantan (*Coturnix coturnix japonica*), pakan standar SP-22, air minum (*ad libitum*), vaksin live ND (Newcastle Disease), SDMD (Sel darah Merah Domba) 2%, PBS 7,4 0,01M, alkohol, EDTA, larutan *Brilliant Cresyl Blue (BCB)* 0,03%. Alat yang digunakan diantaranya; mikroskop non heparin, spektrofotometer, neraca digital, alat bedah, gelas ukur, kandang puyuh khusus, spuit 1 mL, kapas, kamar hitung *Hemocytometer*.

Tahapan Penelitian

1. Penyiapan Antigen

Pembuatan SDMD 2% dengan memisahkan sel darah merah dengan sentrifuse 1500 rpm. Penambahan PBS dengan perbandingan 1:1 hingga 3 kali diperoleh suspensi 100% SDMD dan diencerkan hingga konsentrasi 2% SDMD (Efendi dan Widiastuti, 2014). Vaksin ND Live La Sota dilarutkan dengan PBS sesuai prosedur pabrik.

2. Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji

Pemilihan hewan uji dengan puyuh jantan (*Coturnix c. japonica*) usia 5 bulan sebanyak 28 ekor dengan berat $\pm 120-150$ gram/ekor. Kandang khusus dibuat dengan suhu berkisar 20-25°C. Aklimatisasi selama 1 minggu diberi ransum SP-22 25gr/ekor sehari dan minum yang selalu tersedia. Injeksi dilakukan melalui Intraperitoneal.

Pengujian pada hewan dibagi dalam 7 kelompok @4 ekor sesuai rumus Federer yaitu $(t-1) (n-1) \geq 15$, dimana t adalah jumlah kelompok perlakuan dan n adalah jumlah sampel perkelompok (Syamsianah dan Anggraini, 2015). Perlakuan sebagai berikut:

- K : perlakuan tanpa injeksi antigen.
- P1: perlakuan injeksi SDMD 2% minggu ke-4
- P2: perlakuan injeksi SDMD 2% minggu ke-2 dan injeksi vaksin ND minggu ke-4
- P3: perlakuan injeksi vaksin ND minggu ke-2 dan injeksi SDMD 2% minggu ke-4
- P4: perlakuan injeksi vaksin ND minggu ke-4
- P5: perlakuan injeksi SDMD 2% minggu ke-2 dan injeksi SDMD 2% minggu ke-4
- P6: perlakuan injeksi vaksin ND minggu ke-2 dan injeksi vaksin ND minggu ke-4

Pengambilan darah dilakukan pada minggu ke-6 melalui vena jugularis.

3. Pengambilan Data

Pada akhir penelitian didapatkan datadiantaranya; pertambahan bobot badan, bobot organ relatif, jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, hematokrit.

a. Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan dalam bentuk jaringan pembangun seperti urat daging, tulang, jantung, otak dan semua jaringan tubuh lainnya (kecuali penggemukan dalam bentuk lemak). Menurut Jaelani (2011) dalam dalam Razak, Kiramang, Hidayat, 2016 Pertambahan bobot badan diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Pertambahan Bobot Badan} = (Wt - W0)g$$

b. Bobot Organ Relatif

Bobot organ dihitung dengan memisahkan masing-masing organ dalam dari karkas. Hudson and Hay (1980) menggunakan rumus perhitungan bobot organ relatif sebagai berikut:

$$\text{Bobot Organ Relatif} = \frac{\text{Bobot organ (g)}}{\text{Bobot Badan (g)}} \times 100 \%$$

c. Jumlah Eritrosit, Hemoglobin, dan Hematokrit

Perhitungan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit dilakukan berdasarkan metode yang dilakukan Sastradipraja *et al.* (1989) dalam Rusli (2016).

Perhitungan eritrosit dengan metode Counting Chamber Burker dan Neubauer.

Pengambilan darah dengan pipet eritrosit dengan bantuan aspirometer sampai angka 1 kemudian ditambahkan BCB 0,03% hingga menunjukkan angka 101, dihomogenkan. Larutan dalam pipet eritrosit diteteskan ke dalam kamar hitung *hemocytometer* dan menghitung butir darah merah pada 5 kotak R pada bagian tengah.

$$\begin{aligned} \Sigma \text{ Eritrosit per mm}^3 \text{ darah} &= 200 \times 5 \times a \text{ butir} \\ &= a \times 10^3 \text{ butir} \end{aligned}$$

Perhitungan kadar hemoglobin dengan metode Spektofotometrik. Pengambilan 2 mL kalium ferisianida dengan pipet ke dalam tabung reaksi dan menambahkan 0,02 mL darah pada tabung, lalu biarkan 10 menit suhu kamar. Pembacaan nilai hemoglobin dengan alat spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm. Perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Hemoglobin} = \text{nilai absorbansi} \times 36.8$$

Pengukuran hematokrit dengan metode Microhematokrit. Pengambilan darah dilakukan dengan mikropipiler yang ujungnya ditutup dengan *crestaseal*, kemudian di sentrifuse dengan kecepatan 12.000 rpm selama 10 menit. Nilai hematokrit dibaca dengan *hematokrit reader* dalam bentuk % volume eritrosit.

Pengolahan Data

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 7 perlakuan dan 4 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program MiniTab 17 dengan ANOVA taraf kepercayaan 95%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ancaman agen penyakit yang diakibatkan dari lingkungan dipeternakan mengakibatkan kerugian ekonomi bagi peternak. Agen penyakit yang muncul menyebabkan morbiditas dan mortalitas pada unggas yang terpapar (Hewajuli dan NLPI, 2014). Paparan agen penyakit yang terkendali seperti mekanisme vaksinasi sebagai pengenalan antigen untuk membentuk antibodi akan berpengaruh pada respon fisiologis puyuh.

Table 1 Rataan \pm SE bobot badan, hemoglobin, hematokrit dan eritrosit pada puyuh jantan yang diberikan antigen

| | Bobot Badan (gram) | Hemoglobin | Hematokrit (%) | Eritrosit ($\times 10^6$ /mm) |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Kontrol | 11,95 ^a \pm 1,68 | 8,44 ^a \pm 0,57 | 39,88 ^a \pm 2,25 | 2,51 ^a \pm 0,12 |
| P1 | 13,91 ^a \pm 2,88 | 20,81 ^a \pm 0,34 | 45,25 ^a \pm 1,69 | 2,54 ^a \pm 0,08 |
| P2 | 11,78 ^a \pm 3,92 | 14,40 ^a \pm 0,24 | 45,13 ^a \pm 2,62 | 2,79 ^a \pm 0,19 |
| P3 | 13,28 ^a \pm 3,19 | 16,46 ^a \pm 0,31 | 47,00 ^a \pm 2,46 | 2,54 ^a \pm 0,25 |
| P4 | 16,66 ^a \pm 4,22 | 19,35 ^a \pm 0,25 | 44,88 ^a \pm 1,87 | 2,63 ^a \pm 0,37 |
| P5 | 11,69 ^a \pm 3,13 | 17,28 ^a \pm 0,41 | 44,25 ^a \pm 2,48 | 2,98 ^a \pm 0,14 |
| P6 | 11,10 ^a \pm 2,26 | 14,68 ^a \pm 0,17 | 44,00 ^a \pm 0,79 | 2,66 ^a \pm 0,24 |

*Angka yang diikuti superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95% ($P > 0,05$).

Table 2 Rataan \pm SE bobot organ relatif pada puyuh jantan yang diberikan antigen

| | Limpa (gram) | Hati (gram) | Jantung (gram) | Pankreas (gram) | Ginjal (gram) | Paru-paru (gram) |
|---------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Kontrol | 0,05 ^a \pm 0,00 | 1,59 ^a \pm 0,15 | 1,04 ^a \pm 0,19 | 0,19 ^a \pm 0,02 | 0,02 ^a \pm 0,01 | 0,03 ^a \pm 0,01 |
| P1 | 0,04 ^a \pm 0,00 | 1,39 ^a \pm 0,10 | 1,15 ^a \pm 0,09 | 0,33 ^a \pm 0,23 | 0,02 ^a \pm 0,01 | 0,03 ^a \pm 0,00 |
| P2 | 0,04 ^a \pm 0,00 | 1,59 ^a \pm 0,04 | 0,91 ^a \pm 0,11 | 0,19 ^a \pm 0,05 | 0,02 ^a \pm 0,00 | 0,03 ^a \pm 0,01 |
| P3 | 0,03 ^a \pm 0,00 | 1,51 ^a \pm 0,04 | 1,07 ^a \pm 0,43 | 0,25 ^a \pm 0,06 | 0,02 ^a \pm 0,00 | 0,03 ^a \pm 0,00 |
| P4 | 0,02 ^a \pm 0,00 | 1,63 ^a \pm 0,05 | 0,92 ^a \pm 0,56 | 0,21 ^a \pm 0,05 | 0,02 ^a \pm 0,00 | 0,03 ^a \pm 0,00 |
| P5 | 0,04 ^a \pm 0,00 | 1,69 ^a \pm 0,05 | 0,93 ^a \pm 0,65 | 0,20 ^a \pm 0,15 | 0,02 ^a \pm 0,00 | 0,03 ^a \pm 0,00 |
| P6 | 0,03 ^a \pm 0,00 | 1,51 ^a \pm 0,13 | 0,97 ^a \pm 0,19 | 0,19 ^a \pm 0,08 | 0,02 ^a \pm 0,01 | 0,03 ^a \pm 0,00 |

*Angka yang diikuti superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95% ($P > 0,05$).

Hasil analisis rata-rata pertambahan bobot badan puyuh jantan usia 5 bulan menunjukkan hasil berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Hal ini disebabkan injeksi intraperitoneal masing-masing perlakuan tidak menyebabkan perbedaan pertambahan bobot badan meskipun pakan yang diberikan kepada semua puyuh merupakan pakan standar. Razak dkk, (2016) menjelaskan pertumbuhan yang baik tergantung pada makanan, disamping tata laksana dan pencegahan penyakit. Pertambahan bobot badan akibat dari injeksi antigen pada berbagai jenis antigen tidak terdapat perbedaan jika dibandingkan pada kontrol sedangkan rata-rata pertambahan bobot badan yang paling tinggi pada perlakuan P4 yakni injeksi vaksin ND minggu ke-4. Xiaofei et al, (2015) mengemukakan dalam hasil penelitiannya bahwa imunisasi ND dapat menurunkan berat badan dan peningkatan rasio makan selama 21 hari. Kemampuan puyuh yang tahan terhadap injeksi vaksin ND menunjukkan tidak adanya gangguan pola makan terbukti dari perbedaan pertambahan berat badan pada perlakuan kelompok P4 maupun

P2 dan P6 yang mendapatkan perlakuan injeksi vaksin ND.

Pada Bobot organ relatif hasil pengaruh dari masing-masing perlakuan semua tidak signifikan ($P > 5\%$) disebabkan konsumsi pakan bagi masing-masing puyuh perlakuan tidak mengalami gangguan nafsu makan. Konsumsi pakan merupakan aspek penting dalam pembentukan jaringan tubuh sehingga meningkatkan pertambahan bobot badan (Wahyu, 2004). Konsumsi pakan yang akan mempengaruhi pertambahan bobot badan serta jaringan yang terbentuk merupakan hasil metabolisme yang terjadi akibat nutrisi yang terserap dalam tubuh. Proses metabolisme dipengaruhi kerja gizzard, hati dan jantung. Unggas akan meningkatkan kemampuan metabolisme untuk mencerna makanan hingga meningkatkan kerja gizzard, hati dan jantung (Hetland *et al.*, 2005). Rataan bobot organ relatif paru-paru ginjal sama artinya tidak adanya pengaruh perlakuan injeksi intraperitoneal pada masing-masing perlakuan terhadap paru-paru

sebagai organ pernapasan serta ginjal sebagai penyaring darah pada puyuh jantan usia 5 bulan.

Bobot relatif organ limpa tidak berbeda nyata ($P>5\%$) antar perlakuan namun dilihat dari rata-rata perlakuan P4 menunjukkan bobot rata-rata organ limpa paling kecil dikarenakan aktivitas limpa tidak berat dalam menanggapi adanya paparan antigen vaksin ND pada minggu ke-4. Limpa sebagai organ tempat penyimpanan untuk eritrosit yang akan dikeluarkan ke sistem sirkulasi sebagaimana yang dibutuhkan dalam proses pembentukan eritrosit (Natalia, 2008). Rataan bobot relatif hati sebagai organ penawar racun dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan kelompok P4 sebesar 1,63 gram dan P5 1,69 gram meskipun tidak berbeda nyata hal yang sama pada rata-rata bobot relatif organ jantung memiliki fungsi sebagai organ yang memompa darah ke seluruh jaringan.

Faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan diantaranya lingkungan dan palatabilitas. Lingkungan berupa kelembaban dan suhu. Suhu lingkungan yang semakin tinggi dapat menurunkan konsumsi pakan sedangkan suhu yang semakin rendah akan menaikkan konsumsi pakan. Unggas mampu memproduksi stabil pada kisaran kelembaban 30-80% dan temperatur 10-30°C (Suprijatna dkk, 2005; Charles, 1981). Kelembaban pada kandang semua perlakuan berada pada 48-73% dan temperature 24,3-46,2°C sehingga perubahan lingkungan dalam kondisi normal dan tidak mempengaruhi perubahan fisiologis puyuh.

Kondisi fisiologis puyuh normal yang tidak terjadi gangguan dapat diamati melalui hematologisnya. Hasil data penelitian ini berupa eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit. Eritrosit pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak beda nyata ($P>5\%$) dan rata-rata yang paling tinggi pada perlakuan P5 yang diinjeksi SDMD 2% minggu ke-2 dan minggu ke-4 sebesar $2,9 \times 10^6$ mm dan paling rendah yakni kontrol. Adanya peningkatan jumlah eritrosit menunjukkan sel darah merah yang beredar dalam pembuluh darah lebih tinggi diakibatkan kondisi kesehatan yang mengalami gangguan namun apabila dilihat dari nilai hematokrit perlakuan P5 sebesar 44,25% dan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Ulupi dan

Ihwantoro (2014) menjelaskan nilai hematokrit berkorelasi positif dengan jumlah eritrosit tetapi berkorelasi negatif dengan cairan dalam tubuh. Unggas yang berada dalam kondisi kekurangan cairan darah akan menyebabkan meningkatkan nilai hematokrit. Kondisi perlakuan P5 dapat dipengaruhi adanya kekurangan cairan darah tubuh sehingga tingginya jumlah eritrosit tidak diikuti tingginya nilai hematokrit. Cairan darah (plasma) berfungsi untuk membawa nutrisi yang diserap usus halus untuk diedarkan berdampak pada perubahan bobot badan dan bobot organ. Pada perlakuan P5 tampak rata-rata pertambahan bobot badan puyuh berkisar 11,69 gram lebih rendah dibandingkan pada perlakuan yang diinjeksi SDMD 2% lainnya seperti pada P1 dan P2. Kadar hemoglobin yang tinggi pada darah, umumnya puyuh mengalami kondisi kebutuhan oksigen yang tinggi untuk melakukan metabolisme yang mana oksigen diangkut eritrosit untuk beredar dalam jaringan. Adanya perbedaan kadar hemoglobin yang tinggi dapat diakibatkan dari kepekatan larutan uji yang dicampur dengan darah puyuh sehingga spektrofotometer menunjukkan kadar hemoglobin tidak pada rentang normal. Pada perlakuan P5 tidak menunjukkan kondisi kadar hemoglobin paling tinggi dibandingkan yang lain. Keadaan kurangnya penurunan jumlah eritrosit dapat diakibatkan gangguan penyerapan nutrisi yang berkurang pada pakan sehingga mempengaruhi organ yang berperan dalam produksi sel darah merah (Ali dkk, 2013). Perubahan fisiologis secara internal dapat disebabkan seperti penambahan umum, status gizi, latihan, kesehatan, stress, siklus reproduksi dan suhu lingkungan sedangkan secara eksternal kuman dan perubahan suhu lingkungan (Guyton dan Hall, 1997).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian injeksi dua antigen berbeda pada rentang waktu yang berbeda terhadap pertambahan bobot badan, bobot organ relatif dan profil eritrosit pada puyuh jantan usia 5 bulan tidak berbeda nyata. Simpulan pada penelitian ini adalah kondisi fisiologis yang terjadi pada perlakuan dengan injeksi SDMD 2% (P2, P3 dan P5) menunjukkan perubahan yang berbeda

dibandingkan perlakuan injeksi vaksin ND sebagai antigen yang umum dipaparkan pada puyuh.

DAFTAR PUSTAKA

- 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
- Ali, A.S, Ismoyowati dan Indrasanti, D. 2013. Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan hematokrit pada berbagai jenis itik lokal terhadap penambahan probiotik dalam ransum. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(3): 1001-1013.
- Charles, D.R. 1981. Practical ventilation and temperature control for poultry, in environmental aspect of housing for animal production. University of Nottingham.
- Efendi, N., dan Widiastuti, H. 2014. Identifikasi Aktivitas Immunoglobulin M (Ig M) Ekstrak Etanolik Daun Ceplukan (*Physalis minima Linn*) Pada Mencit. *Jurnal Kesehatan*, 7(2): 353-360
- Gomes, A. Filho, W. Ribeiro, A. Ferraz-de-Paula, V. Pinheiro, M and Baskebille, E. 2014. Overcrowding stress decrease macrophage activity and increase Salmonella Enteritidis invasion in broiler chickens. *Avian Pathology*, 43(1):82-90.
- Guyton, A.C. dan Hall J.E. 1997. Buku Abjar Fisiologi Kedokteran. Edisi ke-9, diterjemahkan oleh dr. Irawati Setiawan. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta EGC.
- Hewajuli DA, Dharmayanti N. 2014. Perkembangan teknologi *Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction* dalam mengidentifikasi Genom Avian Influenza dan Newcastle Disease. *WARTAZOA*, 24(1), 16-29.
- Hudson, L., and Hay, F.C. 1980. Practical Immunology. *Blackwell Scientific Publication*, London
- Natalia, R.D. 2008. Jumlah eritrosit, nilai hematokrit dan kadar hemoglobin ayam pedaging umur 6 minggu yang diberi suplemen kunyit, bawang putih dan zink. SKRIPSI. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Razak, A. D., Kiramang, K., Hidayat, M. N. 2016. Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi Ransum dan Konversi Ransum Ayam Ras Pedaging yang Diberikan Tepung Daun Sirih (*Piper betle Linn*) sebagai Imbuhan Pakan. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 1(3): 135-147.
- Rusli, R.K. 2016. Suplementasi Tepung Kulit Manggis dan Vitamin E terhadap Produktivitas dan Ekspresi Gen Heat Shock Protein 70 (HSP70) pada Ayam Petelur di Lingkungan Tropis [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Suprijatna, E. Atmomarsono dan Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Catatan I. Penebar Swadaya: Jakarta
- Syamsianah, A. dan Anggraini, H. 2015. Efektivitas Vitaral Mix terhadap Kadar HDL dan LDL. *The 2nd University Research Coloquium 2015*. 349-354.
- Ulupi, N. Ihwantoro, T.T. 2014. Gambaran darah ayam petelur komersial pada kandang terbuka didaerah tropis. *Jurnal Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2(1):219-223.
- Wahyu, J. 2004. Ilmu Nutrien Unggas. Cetakan ke-III. Gajah Mada University Press: Yogyakarta
- Wuryadi, S. 2011. Beternak dan Bisnis Puyuh. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Xiaofei, W. Qinqin, Z. Jing, S. Junhu, Y. Xiaojun, Y. 2015. Effect of differebce doses of Newcastle Disease vaccine imunization on growth performance, plasma variable and immune response of broiler. 6(20): 1-5