

**PENGARUH PEMBERIAN AIR BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* linn)
TERHADAP TYMUS, BURSA FABRICIUS DAN LIMPA BROILER**

***THE EFFECT OF WATER ADMINISTRATION OF Noni (*Morinda citrifolia* linn)
ON TYMUS, FABRICIUS EXCHANGE AND BROILER'S Spleen***

M.Farizt Akbar^{*1}, Pajri Anwar², Infitria²

^{*1)}Mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian

²⁾Dosen Prodi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kuantan Singingi.

^{*} Correspondent author: m.farisakbar@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian air buah mengkudu (*Morinda Citrifolia Linn*) terhadap tymus, bursa fabricius dan limpa broiler CP 707. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Januari sampai Maret 2022, bertempat di Kandang Percobaan UPT. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kuantan Singingi. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 ekor broiler. Perlakuan yang diberikan adalah P0 (kontrol), P1 (5 ml air buah mengkudu di dalam 1 liter air minum), P2 (10 ml air buah mengkudu di dalam 1 liter air minum), dan P3 (15 ml air buah mengkudu di dalam 1 liter air minum). Parameter yang diamati adalah limpa, bursa fabricius dan tymus broiler. Hasil penelitian menunjukkan pemberian air buah mengkudu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap tymus, bursa fabricius dan limpa. Perlakuan terbaik pada penelitian ini yaitu pada perlakuan P1 (5 ml air buah mengkudu) dengan tymus 0.37%, P3 (15 ml air buah mengkudu) yaitu bursa fabricius 0.09%, dan P3 (15 ml air buah mengkudu) limpa 0,18 (%).

Kata Kunci : *Broiler, buah mengkudu, bursa fabricius, feed additive, limpa.*

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of giving noni fruit (*Morinda Citrifolia Linn*) to the thymus, bursa of Fabricius and spleen of broiler CP 707. This research was carried out from January to March 2022, located in Cage UPT. Faculty of Agriculture, Kuantan Singingi Islamic University. This research was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD), with 4 treatments and 5 replications. Each replication consisted of 5 broilers. The treatments were P0 (control), P1 (5 ml of noni juice in 1 liter of drinking water), P2 (10 ml of noni fruit water in 1 liter of drinking water), and P3 (15 ml of noni juice in 1 liter of water). liters of drinking water). The parameters observed were the spleen, bursa of Fabricius and the broiler thymus. The results showed that the juice of noni fruit had no significant effect ($P>0.05$) on the thymus, bursa of Fabricius and spleen. The best treatments in this study were P1 (5 ml noni juice) with 0.37% thymus, P3 (15 ml noni juice) namely bursa of Fabricius 0.09%, and P3 (15 ml noni juice) spleen 0.18 (%).*

Keywords: *Broiler, , bursa of Fabricius, feed additive, noni fruit,spleen.*

PENDAHULUAN

Peternakan merupakan salah satu mata pencaharian yang dekat dengan masyarakat pedesaan yang mempunyai fungsi dasar bisnis dari pengolahan tempat atau kandang, lalu pemberian makanan pada ternak sampai ternak menghasilkan sesuatu yang dapat diproses atau dijual kepada konsumen.

Broiler adalah ayam pedaging betina atau jantan yang umumnya dipanen pada umur 5-6 minggu dengan tujuan sebagai penghasil daging (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Broiler adalah istilah untuk menyebut strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis, dengan ciri khas pertumbuhan cepat sebagai penghasil daging, konversi pakan irit, siap dipotong pada usia relatif muda, serta menghasilkan daging berkualitas serat lunak (Rasidi, 2000).

Pemeliharaan ayam broiler pada umumnya masih menggunakan obat-obatan, pakan imbuhan (antibiotik dan hormon) untuk mencapai produk yang optimal. Akhir-akhir ini penggunaan antibiotik di beberapa negara telah dibatasi penggunaannya. Hal ini disebabkan: kemungkinan hadirnya residu antibiotik dalam produk yang dihasilkan akan menjadi racun bagi konsumen dan dapat menyebabkan mikroorganisme yang ada dalam tubuh manusia maupun ternak (terutama bakteri-bakteri patogen seperti Salmonella, E.coli dan Clostridium perfringens) menjadi resisten terhadap antibiotik tertentu. (Daud, 2007).

Penggunaan senyawa antibiotik dalam ransum telah menjadi perdebatan sengit oleh para ilmuwan akibat efek buruk yang di timbulkan tidak hanya bagi ternak berupa resistensi terhadap antibiotik tetapi juga bagi konsumen yang mengkonsumsi produk ternak tersebut melalui residu yang di tinggalkan pada produk daging, susu maupun telur (Salmadi, 2004).

Kesadaran masyarakat akan produk peternakan yang aman dan sehat yaitu produk peternakan yang bebas dari residu obat-obatan dan bebas dari patogen menyebabkan perlunya dicari bahan alternatif pengganti obat-obatan tersebut. Obat yang cukup potensial untuk dikembangkan karena mengandung beberapa zat yang berguna antara lain: antioksidan, alkaloid, antrakinon, flavonoid, tanin, saponin dan vitamin C (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991; Chong et al., 2005; Chiang dan Abdullah, 2007). Sehubungan dengan hal tersebut buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn), mengandung antioksidan yang cukup tinggi yaitu 324,70 mg/100 g dalam sari buah mengkudu (hasil analisis lab. Uji Teknologi Pangan dan HasilPertanian, Fakultas Pertanian Mengkudu merupakan salah tanama pertanian, Fakultas Pertanian satu UGM, 2010).. Menurut Kadam *et al.*, (2008); dan Deng *et al.*, (2007), antioksidan alami yang terdapat dalam bahan pangan dapat dikategorikan menjadi golongan zat gizi yang terdiri dari vitamin C, vitamin E dan B Karoten.

Murdiati *et al.*, (2000) menyatakan, bahwa buah mengkudu memiliki kemampuan anthelmintik yang ditunjukkan oleh senyawa alkaloid dan untharaquinone dalam membunuh cacing *Haemonchus contortus*. Sibuea (2001) menyatakan, bahwa komponen aktif lain di dalam buah mengkudu adalah scopoletin dan unthuruquinone. Scopoletin berperan mencegah penyumbatan pembuluh darah, antharaquinone mencegah diare karena berfungsi sebagai antimikrobia.

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2022. Bertempat di kandang semi permanen UPT

.Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kuantan Singingi.

Alat dan bahan

Penelitian ini menggunakan kandang semi permanen. Kemudian di dalam kandang dibuat box sebanyak 20 box dengan ukuran masing-masing box 60 cm x 50 cm x 50 cm (Panjang x lebar x tinggi) dengan jumlah ternak ayam sebanyak 100 ekor. Pada setiap box terdapat tempat minum, tempat pakan, serta pemanasan menggunakan lampu pijar 5 watt dan lampu 20 watt sebagai penerang di malam hari. Selain itu alat yang digunakan yaitu timbangan untuk menimbang tymus, bursa fabricius dan limpa ayam broiler tersebut. Selain timbangan juga ada alat pendukung lainnya seperti: pisau, tali, telenan, kompor, spuit, baskom, plastik, blander, peralatan tulis, dan kamera sebagai alat untuk dokumentasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu day old chick (DOC) CP 707 umur 1 hari sebanyak 100 ekor dan pakan komersil B511 dan 512-V serta air buah mengkudu.

Metode penelitian

Sebelum penelitian dilaksanakan, tahapan pertama yang dilakukan adalah persiapan kandang dan melakukan sanitasi kandang. Kemudian tahapan selanjutnya yaitu pembuatan air buah mengkudu. Penelitian ini dilaksanakan selama 35 hari.

Kandang yang digunakan dibersihkan terlebih dahulu menggunakan desinfektan jenis rodalon sebanyak 20 ml tiap 10 liter air, dengan cara melakukan penyemprotan di dalam kandang dan sekitar kandang secara merata, kemudian dibiarkan sampai kering. Setelah kering selanjutnya dilakukan pengapuran yang dibiarkan selama 1 minggu. Setelah pengapuran selesai selanjutnya dilakukan penyerakan serbuk kayu di dalam setiap box.

Saat ayam datang tahapan pertama yang dilakukan adalah menimbang ayam tersebut untuk mendapatkan data awal. Kemudian ayam yang ditimbang satu persatu diberi air gula dengan tujuan mengurangi stress dalam perjalanan jauh dan pemulihan energi kembali. Setelah melakukan tahapan pertama selanjutnya memasukkan ayam ke dalam setiap box dengan metode pengacakan. Setiap box berisi 5 ekor ayam dengan jumlah ayam secara keseluruhan 100 ekor. Tahapan terakhir yaitu memberi ransum ayam tersebut dan diberi air minum sebanyak 1 ml air buah mengkudu di dalam 1 liter air minum dengan tujuan adaptasi selama 1 minggu terhadap air buah mengkudu. Setelah adaptasi pemberian air buah mengkudu sesuai dengan perlakuan dimulai dari minggu ke 2-5.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 ekor ayam yang di pelihara selama 35 hari dengan perlakuan yang diberikan air buah mengkudu.

Peubah yang diamati

Persentase Bobot Tymus (%) : Pengukuran bobot tymus dapat dilakukan dengan cara : ayam broiler dipotong, kemudian organ dalam dipisahkan dari tubuh ayam yang telah dipotong, dan organ tymus diambil untuk ditimbang.
$$\text{Bobot Tymus} = \frac{\text{Bobot tymus}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\%$$

Persentase Bobot Bursa Fabricius (%) : Pengukuran bobot Bursa Fabricius dapat dilakukan dengan cara : ayam broiler dipotong, kemudian organ dalam dipisahkan dari tubuh ayam yang telah dipotong, dan organ Bursa Fabricius diambil untuk ditimbang.
$$\text{Bobot Bursa Fabricius} = \frac{\text{Bobot Bursa Fabricius}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\%$$

Persentase Bobot Limpa (%) : Pengukuran bobot limpa dapat dilakukan dengan cara : ayam broiler dipotong, kemudian organ dalam dipisahkan dari tubuh ayam yang telah dipotong, dan organ limpa diambil untuk ditimbang. $\text{Bobot Limpa} = \frac{\text{Bobot Limpa (g)}}{\text{Bobot hidup (g)}} \times 100\%$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (*analysis of variance/ ANOVA*) Mattjik dan Sumertajaya, (2002). sesuai dengan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila diperoleh hasil berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan. Pengolahan data menggunakan Software statistik SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tymus

Organ limfoid primer yang mempunyai fungsi mengatur dan memproduksi diferensiasi limfosit T adalah tymus. Ukuran tymus sangat beragam, pada ayam yang baru lahir memiliki ukuran tymus yang relatif besar dan saat mencapai pubertas ukuran absolutnya lebih besar lagi. Saat ayam mengalami stress maka tymus akan mengalami atrofi yang lebih cepat sehingga ternak yang mati akibat terinfeksi penyakit yang cukup lama seringkali mempunyai ukuran tymus yang sangat kecil (Tizzard, 1988) mungkin terjadi karena tymus telah bekerja keras melawan infeksi. Ukuran tymus dipengaruhi oleh aktifitas yang berlebih ketika menghasilkan antibodi yang dibutuhkan oleh tubuh

Tabel 2: Rataan Persentase Tymus dengan Penambahan Air mengkudu.

Perlakuan	Tymus %
P0	0.36
P1	0.37
P2	0.32
P3	0.26
Rata-rata	0.33

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian air mengkudu dalam air minum tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase relatif thymus broiler pada umur 5 minggu. Perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu dengan level pemberian air mengkudu sebanyak 5 ml.

Berdasarkan pemberian air mengkudu dalam air minum dengan dosis yang berbeda dari urutan terendah sampai urutan tertinggi mendapatkan hasil yang berbeda. Pemberian air mengkudu sebanyak 10 ml cenderung lebih baik dalam menurunkan persentase tymus broiler. Persentase tymus terendah pada penelitian ini dapat kita lihat pada

perlakuan P2 (10 ml) yaitu sebanyak 0.05%. Sedangkan persentase tymus tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (15 ml) berkisar 0.09%. Pemberian perlakuan air mengkudu menunjukkan bahwa rata-rata persentase tymus yang dihasilkan adalah 0.05-0.09%.

tymus adalah organ seperti kantong terletak berdekatan di atas bagian leher melibatkan proses dan pematangan sistem imunitas (Bell dan Weaver, 2002). Fungsi tymus belum banyak diketahui secara pasti. Beberapa dugaan diantaranya menghasilkan timosit atau limfosit. Timus sendiri tidak menghasilkan antibodi, karena korteks bersifat impermeable terhadap antigen. Antibodi yang dihasilkan oleh sel plasma

yang berkembang dari limfosit B, proses ini berlangsung berkat kolaborasi dengan limfosit T (Hartono, 1989). Tymus pada hewan berumur muda bersifat sangat aktif yang secara normal mengalami involusi menjelang pubertas dan bertambahnya umur.

Berdasarkan rata-rata persentase berat tymus yaitu 0.26-0.37%. Tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian (Utama *et al.*, 2019) yang menyatakan bahwa rata-rata bobot relatif tymus broiler umur lima minggu yang diberi ransum berbasis wheat pollard terolah berkisar antara 0,27 – 0,42%. Namun sangat jauh berbeda dengan hasil penelitian Abioja *et al.*, (2012) yang menyatakan bobot relatif tymus yang diberi madu dalam air minumnya selama musim panas- kering dihasilkan bobot relatifnya berkisar antara 0,06 – 0,10%. Hasil penelitian terdahulu tentang persentase bobot relatif tymus sangat jauh perbedaannya dengan hasil penelitian penulis bisa saja diakibatkan karena perbedaan umur ternak, stres panas dan protein yang dikonsumsi. Menurut Masum *et al.*,

(2014) bahwa besar ukuran dari tymus dipengaruhi oleh produksi limfosit dan protein yang dikonsumsi.

Bursa fabricius

Bursa fabricius ayam secara anatomis terletak pada bagian kloaka ayam broiler. Didalam bursa fabricius terdapat kandungan lemak yang dapat memberikan rasa renyah pada bagian daging yang terletak pada ekor ternak tersebut. Bursa Fabricius merupakan pusat kekebalan humoral yang menghasilkan sel B yang disebutkan mempunyai fungsi yaitu mampu berdiferensiasi menjadi sel plasma dan merupakan salah satu kelompok Antigen Presenting Cell (APC) (Liu *et al.*, 2012). Bursa berperan sebagai organ limfoid sekunder yang bertugas menghasilkan serta mematangkan sel B yang jika ada infeksi maka akan masuk ke dalam aliran darah kemudian bereaksi untuk melawan benda asing yang masuk ke dalam tubuh tersebut. Ayam yang memiliki bobot bursa yang besar disebutkan lebih tahan terhadap berbagai infeksi penyakit (Tizard, 1988).

Tabel 3: Rataan Persentase limpa Broiler (%) dengan penambahan air mengkudu

Perlakuan	Limpa (%)
P0	0.11
P1	0.13
P2	0.11
P3	0.18
Rata-rata	0.13

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian mengkudu dalam air minum tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap persentase relatif Bursa Fabricius broiler. Rata-rata persentase berat relatif bursa fabricius adalah 0.05-0.09%. Faktor yang mempengaruhinya yaitu umur ternak yang digunakan semuanya sama, sehingga tingkat konsumsi dan pemanfaatannya hampir sama. Menurut Toghiani *et al.*, (2010) bahwa bursa

fabrisius berkembang sepenuhnya pada umur 5-7 minggu, bobot bursa fabrisius pada umur 42 yaitu 0,098 %. Konsumsi ransum yang rendah mengakibatkan pemanfaatan protein rendah, sehingga berdampak pada bobot bursa.

Menurut Jamilah *et al.*, (2013), bobot relatif bursa fabrisius dipengaruhi oleh konsumsi protein, bila konsumsi protein rendah maka dapat menghambat pertumbuhan bursa fabrisius. Konsumsi protein ransum yaitu 21,06 %.

Pemberian ekstrak buah mengkudu dengan level yang tinggi akan berpengaruh pada rendahnya bobot relatif bursa fabricius. Hal ini diduga karena semakin tinggi level buah mengkudu di dalam air minum semakin menurun pertumbuhan bobot relatif bursa fabricius ayam broiler. Selain itu, pertumbuhan bursa fabricius dipengaruhi dari resistensi terhadap suatu gangguan.

Hal ini disebabkan bahwa pemberian air mengkudu sebanyak 15 ml tidak memberikan respon terhadap Bursa Fabricius sehingga Bursa Fabricius yang dihasilkan tidak berbeda signifikan. selain itu, tidak berbeda nyata disebabkan karena penambahan air mengkudu juga memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap limpa broiler. Pada Pemberian mengkudu yang rendah diberikan setiap hari P1 (5 ml air buah mengkudu) memiliki persentase Bursa Fabricius yaitu 0.08%. Sedangkan pemberian air buah mengkudu dengan level yang lebih tinggi di berikan pada perlakuan P3 sebanyak (15 ml) air mengkudu yaitu berkisar 0.09% memiliki Bursa Fabricius yang tertinggi.

Hasil dari penelitian persentase Bursa Fabricius dengan penggunaan mengkudu berkisar 0.05-0.09%. Bobot relatif bursa fabricius berada diatas kisaran normal yaitu 0.22-0.26%, kemungkinan disebabkan oleh tingginya cekaman lingkungan termasuk stres akibat infeksi bakteri. Menurut Bahri

(2015) ,bobot relatif bursa fabricius adalah 0,22 – 0,26% bobot hidup. Peningkatan Bursa Fabricius dipengaruhi juga dari konsumsi pakan, semakin tinggi konsumsi pakan maka penambahan bobot badan yang tinggi sehingga Bursa Fabricius yang dihasilkan juga tinggi dan sebaliknya.

Berdasarkan tabel 8 dapat dilihat bahwa berat rata-rata persentase bobot relatif bursa fabricius berkisar antara 0.05-0.09%. Dilihat dari hasil penelitian Ramli *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa persentase bobot bursa fabricius yaitu berkisar antara 0,12% - 0,29%, dan menurut Zhang *et al.*, (2013) bobot relatif bursa fabricius yang diberi perlakuan menggunakan probiotik berkisar antara 0,25 – 0,34% sangat jauh berbeda hasilnya dengan hasil penelitian penulis dengan rata-rata persentase bobot relatif bursa fabricius berkisar antara 0,05 – 0,09%.

Limpa

Limpa merupakan organ limfoid sekunder yang meresponsif terhadap stimulasi antigen dan mendegradasi sel darah yang sudah tua (Arfandi *et al.*, 2019). Limpa organ yang berperan dalam pembentukan sel darah putih yaitu limfosit yang ada hubungannya dengan pembentukan antibodi. Limpa akhir broiler merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai keberhasilan suatu usaha peternakan.

Tabel 4 : Rataan Persentase limpa Broiler (%) dengan penambahan air mengkudu

Perlakuan	Limpa (%)
P0	0.11
P1	0.13
P2	0.11
P3	0.18
Rata-rata	0.13

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian air buah mengkudu dalam air minum tidak berbeda nyata

($P > 0,05$) terhadap persentase bobot relatif limpa broiler umur 35 hari. Limpa terletak dekat ampela dalam rongga

perut yang berperan sebagai penyimpan sel-sel darah merah (Nesheim *et al.*, 1979). Rataan bobot limpa berkisar antara 0.11 – 0.18%. Hal tersebut menunjukkan bahwa bobot relatif limpa dalam kisaran normal. Menurut Putnam (1991), persentase bobot organ limpa berkisar 0,18 – 0,23% dari bobot badan.

Pada tabel 7 dapat dilihat bahwa persentase bobot relatif limpa yang tertinggi terdapat pada P3 dengan pemberian air buah mengkudu sebanyak 15 ml dalam 1 liter air minum, ini diakibatkan karena terlalu banyaknya pemberian air buah mengkudu sehingga cara kerja limpa tidak normal dibandingkan dengan perlakuan tanpa air buah mengkudu. Hal ini diduga karena tidak bekerjanya senyawa-senyawa aktif yang terdapat pada air buah mengkudu secara maksimal. Cara kerja limpa dipengaruhi oleh berbagai banyak hal salah satunya penyerapan antioksidan yang terdapat pada tanaman mengkudu tersebut.

Pemberian ekstrak buah mengkudu yang mempunyai kandungan zat aktif khususnya flavonoid dapat meningkatnya jumlah limfosit sehingga mengakibatkan terjadinya perkembangan dan pertumbuhan limpa. Menurut Eriani *et al.*, (2018), ekstrak buah mengkudu yang mengandung flavonoid dapat meningkatkan jumlah limfosit sehingga mengakibatkan terjadinya proliferasi limpa. Pembesaran limpa terjadi jika dalam tubuh ayam broiler terinfeksi bakteri. Menurut Merryana *et al.*, (2007) pembesaran limpa terjadi jika dalam tubuh ayam broiler terinfeksi bakteri karena limpa berperan sebagai daya tahan tubuh dengan cara memproduksi limfosit. Limpa sangat berhubungan dengan rasio H/L karena limpa berfungsi mengambil antigen dari dalam darah.

Kinerja limpa yang berlebihan dapat mengakibatkan ukuran membesar akibat dari semakin banyaknya jumlah

antigen yang dimusnahkan (Jamilah, 2013). Pembengkakan pada limpa diakibatkan adanya peningkatan jumlah sel-sel fagosit dan peningkatan jumlah sel darah yang diakibatkan oleh infeksi dan inflamasi. Perkembangan organ limfoid pada ayam broiler dipengaruhi oleh tingkat kecukupan protein dalam pakan. Ketersediaan asam amino dalam pakan dibutuhkan ayam broiler untuk mengoptimalkan perkembangan organ limfoid.

Suhu udara yang tinggi menyebabkan bobot organ limfoid seperti bursa fabrisius menurun sehingga menyebabkan limfosit yang menghasilkan antibodi juga akan menurun (Kusnadi, 2009). Penurunan reaksi pembentukan antibodi ditunjukkan dengan adanya tekanan, hambatan, atau gangguan pada komponen sistem kekebalan tubuh, antara lain langsung merusak maupun dengan mengganggu pertumbuhan organ limfoid primer (bursa fabrisius dan timus) dan organ limfoid sekunder yaitu limpa (Gregg, 2002).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan air mengkudu sampai level 15 ml dalam 1 liter air minum tidak memberikan pengaruh terhadap persentase relatif tymus, persentase relatif bursa fabricius, dan persentase limpa pada broiler yang panen pada umur 5 minggu. Persentase relatif tymus yang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 0,07%, persentase relatif bursa fabricius yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu 0,09%, persentase relatif limpa tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu 0,18%.

SARAN

Peternak ayam sebaiknya menggunakan air mengkudu dalam air minum sebagai feed additive yang

diberikan dalam air minum, sehingga dapat meningkatkan ketahanan tubuh pada ayam terhadap penyakit dan tidak membahayakan bagi konsumen untuk mengkonsumsi, karena selama penelitian ini dilakukan secara alami tanpa menggunakan obat antibiotik. Untuk selanjutnya dilihat secara ekonomis dan kesehatan dengan menggunakan air mengkudu dalam air minum dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan level maksimal 10 ml air buah mengkudu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abioja MO, Kabir BO, Titilayo EA, Kayode EO, Oluwatosin OA, John AA, Tolulope JW, Emmanuel OO dan Olusegun AO. 2012. Growth, mineral deposition, and physiological responses of broiler chickens offered honey in drinking water during hotdry season. *International Journal of Zoology*. Vol 2012: 1-7.
- Arfandi, I. A., Suprijatna, E Dan Isroli. 2019. Pengaruh Frekuensi dan Periode Pemberian Pakan terhadap Bobot Relatif Organ Limfoid Ayam Buras Super. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 14 (3): 306-311.
- Bahri, R. 2015. Bobot dan Gambaran Histopatologis Bursa Fabricius Broiler yang Diinfeksi *Escherichia coli* dan Diberikan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*). Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Bell, D. D dan Weaver, W. D. 2002. *Chicken Meat & Egg Production*. Edisi ke-5. Springer science+business Media, inc. USA.
- Eriani, K., Ainsyah., Rosnizar dan Ichsan. 2018. Uji efek imunostimulan ekstrak methanol daun flamboyan [*Delonix regia* (Boj. Ex Hook.) Raf.] Terhadap peningkatan sel-sel imun pada mencit strain swiss-webster. *Jurnal Natural*. 20 (6) : 39 – 44.
- Jamilah, Suthama N dan Mahfudz LD. 2013. Performa Produksi dan Ketahanan Tubuh Broiler yang diberi Pakan Step Down dengan Penambahan Asam Sitrat sebagai Acidifier. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner (JITV)*, 18(4):251-257.
- Kartasudjana, R dan Suprijatna, E. 2006. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kusnadi, E. 2009. Perubahan malonaldehida hati, bobot relatif bursa fabricius dan rasio Heterofil/Limfosit (H/L) ayam broiler yang diberi cekaman panas. *Media Peternakan*. 32 (2): 20 – 31.
- Liu, X.D., Feng, X. L., Zhou, B., Cao, R. B., Li, X. F. and Chen, P. Y. 2012. Isolation, modulatory functions on murine B cell development and antigen-specific immune responses of BP11, a novel peptide from the chicken bursa of Fabricius. *Epub*. 35(1): 107-13.
- Masum, M. D. A., M. Z. I. Khan., M. Nasrin., M. N. H. Siddiq., M. Z. I. Khan, dan M. D. N. Islam. 2014. Detection of immunoglobulins containing plasmacells in the thymus, bursa of Fabricius and spleen of vaccinated broiler chickens with Newcastle disease virus vaccine. *Int. J. Vet. Sci. and Med.* 2: 103 – 108.
- Mattjik, AA Dan Sumertajaya, M. 2002. *Perancangan Percobaan Dan Aplikasi SAS Dan Minitab*. Jilid

1. Edisi Ke-2. Bogor (ID) : IPB Pres.
- Merryana, F. O., M. Nahrowi, A. Ridla, R. Setiyono dan Ridwan. 2007. Performan broiler yang diberi pakan silase dan ditantang Salmonella typhimurium. Prosiding Seminar Nasional AINI VI. Yogyakarta, 26-27 Juli 2007. Hal. 186–194.
- Nesheim, M.C., Richard, E.A., & Leslie, E.C. (1979). Poultry Production (12th Ed). Philadelphia: Lea and Febiger.
- Putnam, P. A. 1991. Handbook of Animal Science. Academic Press, San Diego.
- Ramli, N., D.M. Suci, S. Sunanto, C. Nugraheni, A. Yulifah dan A. Sofyan. 2008. Performan Ayam Broiler yang diberi Ransum Mengandung Pottasium Diformate Sebagai Pengganti Flavomycin. Agripet. 8(1): 1-8.
- Rasidi. 2000. 302 Formulasi Pakan Lokal Alternatif Untuk Unggas. Penenbar Swadaya. Jakarta.
- Sibuea, P. (2001). Penggunaan Gum Xanthan pada Substitusi Parsial Terigu dengan Tepung Jagung dalam Pembuatan Roti. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Medan.
- Tizard, 1988. Pengantar Immunologi Veteriner. Terjemahan: M. Partodiredjo. Airlangga University Press, Surabaya.
- Toghayani, M., M. U. Atmomarsono dan L. D. Mahfudz. 2017. Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an antibiotic growth promoter. Afr. J. Biotechnol. 9 (40): 6819 – 6825.
- Utama, C. S. Sulistiyanto, S. Dan Wicaksono, T. A. 2019. Pengaruh Pemberian Berbagai Pollard Terolah Terhadap Pertumbuhan Organ Pencernaan Ayam Broiler Umur 7 Minggu. Jurnal Litbang. 17(1): 101-110.
- Zhang, G. F, Z. B. Yang, Y. Wang, W. R. Yang, S. Z. Jiang and G. S. Gai. 2009. Effects of ginger root (Zingiber officinale) processed to different particle sizes on growth performance, antioxidant status, and serum metabolites of broiler chickens. Poultry Sci. 88:2159-2166.