

KADAR HEMOGLOBIN DAN JUMLAH ERITROSIT PUYUH JEPANG (*Coturnix coturnix japonica* L.) SETELAH PEMBERIAN TEPUNG KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DAN TEPUNG IKAN DALAM PAKAN

Panji Setiawan, Tyas Rini Saraswati, Siti Muflichatun Mardiaty

Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang
50275 Telepon (024)7474754; Fax. (024)76480690
email: tyasrinis63@gmail.com

Abstract

*This study aims to examine the effect of turmeric powder and fish meal administration after the productivity declining period on hemoglobin level and total erythrocyte of japan quail (*Coturnix coturnix japonica* L.). This study use the Completely Randomized Design (CRD) and analyzed with ANOVA followed by a Duncan test. Sixty quails were divided into four groups, each consist of three quails with five replications. the study concludes on the ninth month. The treatments were AP0: Quails were given standard feed, API: Quails were given standard feed and turmeric 54mg / quail / day on 7-8 months old, BP0: Quails were given standard feed plus 85% fish meal, 15 %, BP1: Quails were given feed standard 85%, 15% fish meal, and and turmeric powder 54mg/ quail /day on 7-8 months old. The results of this study showed that administration of turmeric powder in the feed affected hemoglobin level and total erythrocyte. Addition of turmeric powder in the feed can repair blood metabolism japan quail (*Coturnix coturnix japonica* L.). While, fish meal in the feed did not affect hemoglobin level and total erythrocyte the japan quail (*Coturnix coturnix japonica* L.).*

Keywords: Fish Meal, Hemoglobin level, Japan Quail (*Coturnix coturnix japonica* L.), Total Erythrocyte, and Turmeric

PENDAHULUAN

Puyuh jepang (*Coturnix coturnix japonica* L) semakin populer di kalangan masyarakat sebagai komoditi unggas alternatif dalam penyediaan protein hewani. Hal ini menyebabkan masyarakat tertarik untuk beternak puyuh dan meningkatkan konsumsi dari hasil produk puyuh, terutama telur yang merupakan hasil produk utama puyuh karena dinilai memiliki kandungan protein tinggi. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam meningkatkan produktivitas puyuh, yaitu pemilihan bibit, tempat pemeliharaan, pengaturan pakan, sanitasi, dan kesehatan. Penurunan kondisi fisiologis puyuh terjadi mulai umur 7 bulan yang ditunjukkan dengan penurunan ukuran organ reproduksi, degenerasi sel hepatosit, peningkatan SGPT (Serum Glutamic Pyruvate Transaminase) dan SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) dalam darah (Saraswati *et al.*,

2013). Kondisi fisiologis dapat diamati melalui status darah. Reece (2006) menjelaskan bahwa darah merupakan salah satu parameter dari status kesehatan hewan karena darah mempunyai fungsi penting dalam pengaturan fisiologis tubuh. Fungsi darah secara umum berkaitan dengan transportasi komponen di dalam tubuh seperti nutrisi, oksigen, karbon dioksida, metabolit, hormon, panas, dan sistem imun tubuh.

Kunyit (*Curcuma longa*) mengandung beberapa senyawa, antara lain kurkumin (Masubuchi dan Horie, 2007). Kurkumin dalam tanaman kunyit dalam metabolisme berfungsi sebagai kolagogum (menstimulasi sekresi cairan empedu untuk meningkatkan aktivitas saluran pencernaan), hipolidemik (menurunkan kandungan kolesterol darah), hepatoprotektor (melindungi hati dari zat toksik), dan melancarkan sirkulasi darah (Pratikno, 2010).

Peningkatan proses pencernaan akan menjadikan substrat hasil metabolisme yang diserap menjadi optimal. Semakin banyak produk metabolisme yang diserap akan mempengaruhi nilai status darah karena status gizi pakan meningkatkan proses metabolisme yang dihasilkan untuk menunjang proses-proses fisiologis dalam tubuh. Salah satu proses fisiologis tersebut adalah pembentukan darah (hematopoiesis). Status darah merupakan manifestasi kondisi fisiologis tubuh yang berkaitan erat dengan tingkat kebugaran karena status darah yang baik akan dapat menunjang proses fisiologis yang lain menjadi lebih baik (Erniasih dan Saraswati, 2006).

Tepung ikan mengandung protein yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai sumber utama protein pada pakan unggas, disamping pakan lainnya. Selain sebagai sumber protein, tepung ikan juga dapat digunakan sebagai sumber kalsium. Tepung ikan yang baik mempunyai kandungan protein kasar 58-68%, air 5,5-8,5%, serta garam 0,5-3,0% (Boniran, 1999). Kondisi kesehatan ternak dapat diamati melalui pemeriksaan darah. Status kesehatan darah menunjukkan keadaan fisiologis maupun patologis seekor ternak. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian yang mengkaji pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap kondisi kesehatan melalui pemeriksaan darah puyuh jepang (*Coturnix coturnix japonica* L.) petelur.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah puyuh (*Coturnix coturnix japonica* L.) betina sebagai hewan uji, tepung kunyit,

tepung ikan, pakan konsentrat standar dan air minum serta bahan-bahan kimia untuk analisis status darah.

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah *Coturnix coturnix japonica* L. betina dengan jumlah 60 ekor dibagi dalam 4 perlakuan, yaitu:

- AP0 : Puyuh yang diberi pakan standar
- AP1 : Puyuh yang diberi pakan standar dengan penambahan tepung kunyit 54 mg/ekor/ hari yang diberikan pada umur 7-8 bulan.
- BP0 : Puyuh yang diberi pakan campuran dengan komposisi 85% pakan standar dan 15% tepung ikan
- BP1 : Puyuh yang diberi pakan campuran dengan komposisi pakan standar 85%, tepung ikan 15%, dan tepung kunyit 54 mg/ekor/hari yang diberikan pada umur 7-8 bulan.

Puyuh diberi perlakuan sampai umur 9 bulan. Pemberian tepung kunyit dilakukan dengan mencampurkan tepung kunyit dengan pakan standar dan pakan dengan tepung ikan. Selama percobaan, pemberian pakan dan minum dilakukan secara *ad libitum*.

Cara Kerja

Persiapan Kandang Kolektif

Kandang kolektif disiapkan dengan luas masing-masing 1 m², selanjutnya dalam kandang diletakkan koran sebagai alas yang di atasnya diletakkan sekam. Fumigasi kandang dengan desinfektan (komposisi Cetylpyridium Chloride 1% Cetyltrimethyl Ammonium Bromide 2% dan Benzalkonium Chloride 2% 10 ml), kemudian dilakukan penutupan kandang dengan koran selama 2 hari. Sanitasi

juga dilakukan pada perlengkapan kandang berupa tempat pakan dan tempat minum. Koran dibuka dan 2 buah lampu 25 Watt dipasang pada masing-masing kandang di sisi yang berbeda. Selanjutnya, 100 burung puyuh betina dikumpulkan dalam 1 kandang kolektif.

Aklisasi pada kandang kolektif

Sebelum perlakuan puyuh diaklimasi selama 2 minggu dalam kandang kolektif. Hari pertama puyuh diberi air gula sebagai asupan energi bagi DOQ untuk selanjutnya air minum diberikan secara *ad libitum*. Pemberian vitamin anti-stress (kandungan vitamin A, D3, E, K, B1, B2, B6, B12, C, nicotic acid, kalsium-D-pantothenate, elektrolit berupa natrium kalium, kalsium, dan magnesium) dilakukan pada hari ketiga melalui air minum dengan komposisi 1 liter air ditambah dengan 1 g vitamin anti-stress di pagi hari dan diganti air biasa pada sore hari. Pemberian vitamin anti-stress bertujuan untuk menambah daya tahan tubuh, mencegah stress pada waktu sebelum dan sesudah vaksinasi, setelah potong paruh, pemindahan kandang, penggantian ransum, cuaca buruk, dan masa rontok bulu.

Hari berikutnya puyuh dipuaskan selama 2 jam kemudian dilakukan vaksinasi. Vaksin komersial yang digunakan adalah vaksin Medivac ND Hitchner B1 (Komposisi B1 Medivac ND Hitcher B1, virus Newcastle disease strain Hitchner dan larutan dapat berupa fosfat bufer pH 7 dengan dosis LD 500). Pemberian vaksin ND melalui penetesan pada mata puyuh. Setelah itu masa aklimasi selesai dipilih 60 ekor puyuh dengan berat badan yang sama dan dikelompokkan pada kandang batere.

Pemeliharaan pada kandang batere

Kandang batere yang dipakai sebanyak 20 kandang dan setiap kandangnya diisi dengan 3 ekor puyuh. Pemberian pakan perlakuan pada AP1 dan BP1 pada umur 7 - 8 bulan. Pemberian pakan perlakuan pada AP0 dan BP0 dilakukan selama penelitian berlangsung. Pembersihan feses puyuh dilakukan 3 hari sekali. Pemeliharaan pada kandang batere diakhiri setelah puyuh berumur 9 bulan.

Pengambilan Data

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah kadar Hb dan jumlah eritrosit. Sebagai data pendukung adalah bobot tubuh, konsumsi pakan, konsumsi minum, dan temperatur harian. Data diperoleh pada minggu terakhir perlakuan. Cara pengambilan data adalah puyuh didekapitasi terlebih dahulu, kemudian darah yang keluar ditampung di dalam tabung *venoject* yang berisi EDTA dan dilanjutkan dengan pengukuran variabel status darah.

a) Pengukuran Kadar Hemoglobin

Muslim dan Azhari (2006), menjelaskan pengukuran kadar Hemoglobin menggunakan set alat ukur kadar hemoglobin dengan cara sebagai berikut :

- Tabung hemoglobin diisi HCl 0,1 N sampai dengan skala 2
- Tetesan darah dihisap dengan menggunakan pipet hemoglobin yang telah dipasang aspirator sampai dengan skala 0,02 MI
- Darah dimasukkan ke dalam tabung hemoglobin dan diusahakan agar semua darah dalam pipet masuk ke dalam tabung, ditunggu beberapa saat hingga terjadi reaksi asam hematin.

- Darah diencerkan dengan aquades setetes demi setetes sambil diaduk dan disesuaikan dengan warna larutan yang terdapat pada blok komparator (warna standar), setelah warna sama dengan larutan standar, maka pengenceran dihentikan. Tinggi larutan dalam tabung hemoglobin dibaca dan angka tersebut akan menunjukkan kadar hemoglobin darah.

b) Pengukuran Jumlah Eritrosit

Muslim dan Azhari (2006), menjelaskan pengukuran jumlah eritrosit sebagai berikut:

- Darah yang sudah dikoleksi dalam tabung *venojeck* dengan cepat dihisap dengan menggunakan pipet eritrosit yang telah dipasang aspirator sampai dengan skala 1
- Kemudian, dengan menggunakan pipet yang sama larutan hayem dihisap sampai dengan skala 101, kemudian digojog selama 2 menit agar larutan menjadi homogen. Cara kerja larutan hayem adalah merusak sel-sel lain yang ada di dalam sel darah selain sel darah merah.
- Perhitungan eritrosit dilakukan dengan menggunakan bilik hitung yang merupakan perangkat untuk penghitungan sel darah.

Cara perhitungan jumlah eritrosit adalah sebagai berikut:

- Tetesan pertama dibuang dengan diserap menggunakan kertas tissue dan tetes berikutnya digunakan
- Ujung pipet eritrosit ditempelkan pada tepi gelas penutup bilik hitung, sehingga larutan akan mengalir dengan sendirinya
- Perhitungan dilakukan pada 80 kotak dan dicatat jumlah eritrosit
- Satu kotak kecil eritrosit mempunyai sisi

0,05 mm dan kedalaman kotak 0,1 mm, sehingga volume kotak eritrosit = 0,00025 mm³. Misal jumlah perhitungan eritrosit pada kotak = E, Faktor pengenceran 100 kali

Faktor koreksi volume:

Volume darah yang dihitung = 80 x 0,00025 = 0,22 mm³. Volume yang diinginkan 1 mm³

Jadi, faktor koreksi volume = 1 : 0,02 = 50

Rumus perhitungan = E x 50 x 1000 = 5000 E/mm³

c) Konsumsi pakan

Konsumsi pakan diukur dengan menghitung selisih antara pakan yang diberikan dengan jumlah yang tersisa selama satu minggu pemberian pakan, sehingga dapat diperoleh konsumsi pakan harian dalam satuan gram/ekor/hari

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 macam perlakuan masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ekor dan 5 kali ulangan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian diuji menggunakan ANOVA, karena terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji DUNCAN. Uji tersebut dilakukan dengan menggunakan program SAS (Ghazali, 2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data penelitian mengenai pengaruh pemberian tepung ikan dan tepung kunyit dengan dosis yang berbeda terhadap konsumsi pakan, jumlah eritrosit, dan kadar hemoglobin puyuh dengan menggunakan ANOVA pada taraf kepercayaan 95% dilanjutkan dengan uji Duncan yang disajikan tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis rata-rata konsumsi pakan, kadar hemoglobin, dan jumlah eritrosit pada puyuh (*Coturnix coturnix japonica* L.) setelah perlakuan tepung kunyit dan tepung ikan pada usia 7- 8 bulan

Variabel	AP0	AP1	BP0	BP1
Konsumsi pakan (g/ekor/hari)	28.166 ^b	31.377 ^b	29719 ^b	38.633 ^a
Kadar hemoglobin (g/dl)	11.60 ^b	14.88 ^a	10.40 ^b	12.8 ^{ab}
Jumlah eritrosit (juta/mm ³)	3.36 ^b	4.70 ^a	2.51 ^b	3.31 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata AP0: puyuh dengan pakan standar tanpa pemberian tepung kunyit ; AP1: puyuh diberi perlakuan dengan penambahan tepung kunyit 54mg/ekor/hari pada pakan standar saat umur 7 bulan selama 1 bulan ; BP0: puyuh yang diberi pakan standar 85% dan tepung ikan 15% tanpa tepung kunyit; BP1: puyuh diberi perlakuan pakan standar 85%, tepung ikan 15%, dan tepung kunyit saat umur 7 bulan selama 1 bulan.

Hasil analisis dengan anova pada pemberian tepung kunyit terhadap konsumsi pakan menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal tersebut disebabkan oleh kunyit yang dapat mempengaruhi palatabilitas pakan meskipun mempunyai rasa pahit dan pedas, namun kunyit juga mengandung kurkumin yang memiliki fungsi sebagai kolagogum (menstimulasi sekresi cairan empedu untuk meningkatkan aktivitas saluran pencernaan) (Pratikno, 2010).

Hasil uji Duncan menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan AP0, AP1, dan BP0 dengan perlakuan BP1. Pakan perlakuan BP1 menunjukkan konsumsi pakan paling banyak, karena diduga kondisi fisiologis yang baik ditunjang dengan konsumsi pakan pada puyuh. Pakan yang digunakan untuk menunjang kondisi fisiologis mengandung protein tinggi. Puyuh mengkonsumsi pakan dengan tujuan untuk mendapatkan energi, sehingga jumlah pakan yang dimakan setiap harinya berhubungan erat dengan jumlah energi yang dihasilkan.

Pakan protein tinggi akan berpengaruh terhadap metabolisme darah dan perbaikan jaringan di dalam tubuh. Pakan protein tinggi

diberikan pada puyuh berumur 7 bulan karena pada kondisi tersebut puyuh mengalami penurunan fisiologis, diharapkan dapat memperbaiki kondisi fisiologis puyuh menjadi lebih baik. Saraswati *et al.* (2013), menjelaskan bahwa pada umur 7 bulan kondisi fisiologis dan produktivitas puyuh mulai menurun, ditunjukkan dengan penurunan fungsi organ reproduktif pada puyuh. Pemberian kunyit pada puyuh umur 7 bulan akan memperbaiki fungsi jaringan di dalam tubuh.

Kunyit merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai aditif pakan golongan fitobiotik pada puyuh. Kunyit diketahui memiliki efek imunomodulator sehingga dapat membantu mengoptimalkan kondisi kesehatan puyuh. Pavuluri *et al.* (2011) menyebutkan bahwa hasil penelitian menunjukkan kunyit mengandung senyawa kurkumin, *demetoxykurkumin*, *bisdemetoxykurkumin* dan minyak atsiri. Kandungan minyak atsiri tanaman kunyit juga diketahui memiliki aktivitas antibakteri sehingga membantu meningkatkan daya tahan tubuh ternak terhadap serangan bakteri patogen (Chattopadhyay, 2004).

Erniasih dan Saraswati (2006), menjelaskan penambahan limbah padat kunyit dalam ransum akan meningkatkan proses pencernaan makanan dalam saluran pencernaan karena kunyit mengandung kurkumin yang dapat merangsang dinding kantong empedu untuk mengeluarkan cairan empedu dan minyak atsiri yang berfungsi mengatur keluarnya asam lambung agar tidak berlebihan sehingga membantu kerja usus. Cairan empedu yang keluar dari kantong empedu akan mempengaruhi sekresi empedu dalam hepar. Jika cairan empedu yang keluar melalui kantong empedu terlalu banyak maka kerja hepatosit sebagai organ sintesis empedu juga meningkat sehingga akan mempengaruhi organ hepar. Peningkatan proses pencernaan akan menjadikan substrat hasil metabolisme yang diserap menjadi semakin banyak. Semakin banyak produk metabolisme yang diserap akan mempengaruhi nilai status darah karena status gizi pakan meningkatkan proses metabolisme yang dihasilkan untuk menunjang proses-proses fisiologis dalam tubuh. Salah satu proses fisiologis tersebut adalah pembentukan darah (hemopoiesis). Status darah merupakan manifestasi kondisi fisiologis tubuh yang berkaitan erat dengan tingkat kebugaran karena status darah yang baik akan dapat menunjang proses fisiologi yang lain menjadi lebih baik. Hasil analisis dengan anova pada pemberian tepung kunyit terhadap kadar hemoglobin menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini menunjukkan kunyit mempengaruhi sintesis hemoglobin Sedangkan pemberian protein tidak mempengaruhi kadar hemoglobin.

Hasil uji Duncan menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan AP0 dan BP0 dengan AP1. Guyton dan Hall (1997), menjelaskan bahwa sintesis hemoglobin diawali dari fase *proeritoblast* kemudian dilanjutkan pada fase *retikulosit* dalam sumsum tulang. Tahap dasar kimiawi pembentukan hemoglobin yaitu suksinil KoA yang dibentuk dalam siklus Krebs berikatan dengan glisin untuk membentuk senyawa pirol yang menyatu membentuk senyawa *protoporfirin*. Kemudian senyawa tersebut berikatan dengan besi menggunakan bantuan enzim *ferokelatase* membentuk molekul heme. Setiap molekul heme bergabung dengan rantai polipeptida panjang (globin) membentuk suatu subunit hemoglobin.

Sumiati dan Adyana (2004), menyatakan rimpang kunyit merupakan bagian terpenting dalam pemanfaatan kunyit. Rimpang kunyit mengandung beberapa komponen kimia antara lain kurkuminoid, minyak atsiri, protein, fosfor, kalium, besi, dan vitamin C. Kunyit memiliki komponen kimia berupa besi yang diperlukan dalam *homeophoesis* (pembentukan darah), yaitu dalam mensintesa hemoglobin (Hb).

Sediaoetama (2006) menjelaskan sebanyak kurang lebih 2/3 dari besi beredar sebagai hemoglobin, 1/10 sebagai mioglobin dan kurang dari 1% terdapat pada transferin dari semua enzim besi dan protein redoks. Sisanya terdiri atas simpanan besi feritin dan hemosiderin yang terutama ada pada hati, limpa dan sumsum tulang. Fungsi utama besi adalah untuk transport oksigen oleh hemoglobin. Sebagian besar ion Fe di dalam

tubuh terdapat dalam konjugasi dengan protein, seperti hemoglobin, myoglobin, transferin, ferritin dan hemosiderin. Ion Fe tersebut terdapat dalam bentuk ferro ataupun ferri. Bentuk aktif zat besi adalah ferro, sedangkan bentuk inaktif adalah ferri (dalam bentuk simpanan). Tubuh membutuhkan besi untuk sintesis protein transport, khususnya hemoglobin dan mioglobin dan untuk pembentukan heme dan enzim-enzim yang terlibat dalam transferelektron dan oksidasi – reduksi (Abbaspour *et al*, 2014).

Suparman (1990) menyebutkan besi diserap terutama dalam duodenum dalam bentuk ferro dalam suasana asam. Wirakusumah (1999) menyatakan, penyerapan zat besi non hem sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor penghambat maupun pendorong, sedangkan zat besi hem tidak. Tingkat keasaman dalam lambung mempengaruhi kelarutan dan penyerapan zat besi di dalam tubuh. Suplemen zat besi lebih baik dikonsumsi pada saat perut kosong atau sebelum makan, karena zat besi akan lebih efektif diserap apabila lambung dalam keadaan asam (ph rendah).

Hasil analisis dengan anova pada pemberian tepung kunyit terhadap jumlah eritrosit menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan perlakuan dengan protein tinggi tidak mempengaruhi eritrosit. Hal tersebut disebabkan oleh karena kunyit dapat memperbaiki metabolisme darah dalam tubuh. Hasil uji Duncan menunjukkan perlakuan AP1 berbeda nyata dengan perlakuan AP0, BP0, dan BP1. Hal ini disebabkan AP1 (pakan standar dan tepung kunyit) memiliki

kandungan protein 22% sehingga mempengaruhi rata-rata jumlah eritrosit. Penambahan suplemen tepung kunyit dengan dosis 54 mg/ ekor/ hari atau sama dengan protein 22% pada pakan dapat mengoptimalkan pembentukan eritrosit di dalam tubuh.

Praseno (2005) menjelaskan eritrosit merupakan produk proses eritropoesis, yang terjadi dalam sumsum tulang merah (*medulla osseum rubrum*). Eritropoesis membutuhkan bahan dasar protein, glukosa dan berbagai aktivator. Beberapa aktivator eritropoesis adalah mikromineral Cu, Fe dan Zn. Diduga unsur Fe yang terdapat pada rimpang kunyit berperan dalam pembentukan senyawa heme dan Zn berperan dalam pembentukan protein pada umumnya. Hoffbrand *et al*. (2005) menjelaskan bahwa proses pembentukan eritrosit baru setiap harinya membutuhkan prekursor untuk mensintesis sel baru. Prekursor yang dibutuhkan antara lain zat besi, vitamin, asam amino, dan hormon.

Faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit dalam sirkulasi antara lain hormon *eritropoietin* yang berfungsi merangsang pembentukan eritrosit (*eritropoiesis*) dengan memicu produksi *proeritroblas* dari sel-sel *hemopoietik* dalam sumsum tulang. *Eritropoietin* dihasilkan oleh ginjal (Meyer dan Harvey, 2004). Proses pembentukan eritrosit berhubungan dengan sintesis hemoglobin. Eritrosit mengandung hemoglobin, yaitu protein yang mengandung besi, berperan dalam transpor oksigen dan karbondioksida di dalam tubuh. Suatu protein eritrosit, yaitu hemoglobin, memainkan

peranan penting pada kedua proses tersebut (Wardhana *et al.*, 2001).

KESIMPULAN

Tepung kunyit dapat dijadikan alternatif untuk memperbaiki metabolisme darah pada

puyuh jepang (*Coturnix coturnix japonica* L.) sedangkan pemberian tepung ikan tidak memperbaiki metabolisme darah pada puyuh jepang (*Coturnix coturnix japonica* L.) Tolong ditambahkan kesimpulan yang lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbaspour, NH., Richard dan Kelishadi, R. 2014. Review on iron and its importance for human health. *Journal of Research in Medical Sciences*.19(2):164-174.
- Boniran, S. 1999. Quality control untuk bahan baku dan produk akhir pakan ternak. Kumpulan Makalah Feed Quality Management Workshop. American Soybean Association dan Balai penelitian Ternak
- Chattopadhyay, I. 2004. Turmeric and Curcumin: biological actions and medical applications. *Current Science*. 87 (1) : 44-53.
- Erniasih, I dan TR. Saraswati. 2006. Penambahan limbah padat kunyit (*Curcuma domestica*) pada ransum ayam dan pengaruhnya terhadap status darah dan hepar ayam (*Gallus* sp). *Bulletin Anatomi Fisiologi*. Vol. XIV (2)
- Ghazali, I. 2009. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SAS. Semarang. BPN UNDIP.
- Guyton, AC dan Hall, JE. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi ke-9. Diterjemahkan oleh Irawati Setiawan. EGC. Jakarta.
- Hoffbrand, AV., JE. Petit dan PAH. Moss. 2005. Kapita Selekta Hematologi. Edisi 4. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Masubuchi, Y dan Horie, T. 2007. Toxicological significance of mechanism-based inactivation of Cytochrome P450 enzymes by drugs. *Critical Reviews in Toxicology*. 37: 389-412.
- Meyer, DJ and JW. Harvey. 2004. Veterinary Laboratory Medicine Interpretation and Diagnosis. 3rd ed. Saunders. USA.
- Muslim dan Azhari. 2006. Buku Penuntun Praktikum Hematologi. Poltekkes. Tanjung Karang
- Pavuluri G., KS. Kumar., CH. Hareesha., K. Madhuri dan KV. Swathi. 2011. Curcumin: the spice for life. *Int. J. pharm. Chem. Bio. Sci*. 1: 48-56
- Praseno, K. 2005. Respons eritrosit terhadap perlakuan mikromineral Cu, Fe, dan Zn pada ayam (*Gallus gallus domesticus*). *Jurnal. Pengembangan Peternakan Tropis*. 30:179-185.
- Pratikno, H. 2010. Pengaruh Ekstra Kunyit (*Curcuma Domestica* Vahl) Terhadap Bobot Ayam Broiler (*Gallus* sp). Fakultas Perternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Reece, WO. 2006. Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals. 3rd ed. Blackwell Publishing, USA.
- Saraswati TR., Manalu, W., Ekastuti, DR dan Kusumorini, N. 2013. Increased egg production of Japanese Quail (*Cortunix japonica*) by improving liver function through turmeric powder supplementation. *International Journal of Poultry Science*. 12 (10) : 601-614.
- Sediaoetama, 2006. Ilmu Gizi Untuk Profesi dan Mahasiswa Jilid I dan II. Dian Rakyat, Jakarta
- Soeparman. 1990. Ilmu Penyakit dalam Jilid II. Balai Penerbit FKUI, Jakarta.
- Sumiati, T dan IK. Adyana. 2004. Kunyit, Si Kuning yang Kaya Manfaat. <http://www.pikiran-rakyat.com/cakrawala/lainnya02.htm>. [5 Februari 2014]
- Wardhana., April H., E Kenanawati., Nurmawati., Rahmaweni., dan CB. Jatmiko. 2001. Pengaruh pemberian sediaan patikaan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit pada ayam yang diinfeksi dengan *Eimeria tenella*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 6 (2)
- Wirakusumah, ES. 1999. Perencanaan Menu Anemia Gizi Besi. PT.Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara, Jakarta.