

## Efektivitas Antioksidan Angkak terhadap Performans Burung Puyuh yang Diinduksi Stres Oksidatif dengan Pemberian Deksametason

(THE EFFECTIVENESS OF RED YEAST RICE ANTIOXIDANT ON PERFORMANCE OF JAPANESE QUAIL INDUCED OXIDATIVE STRESS THROUGH DEXAMETHASONE ADMINISTRATION)

Nuri Ardiani, Koekoeh Santoso, Hera Maheshwari

Departemen Anatomi, Fisiologi, dan Farmakologi,  
Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor,  
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia, 16680  
Tel +62 251 8629469, 8629464, Fax +62 251 8629464,  
Email: [nuriardiani12@gmail.com](mailto:nuriardiani12@gmail.com)

### ABSTRAK

Angkak merupakan produk fermentasi dari beras dan kapang *Monascus purpureus*. Angkak mengandung metabolit sekunder diantaranya adalah lovastatin, fenol dan flavonoid yang memiliki potensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas antioksidan angkak terhadap performa burung puyuh yang telah diberi deksametason melalui parameter pencernaan pakan, konsumsi pakan, pertumbuhan bobot badan, indeks stres, kadar malondialdehid (MDA) dan kadar superoksida dismutase (SOD). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap. Hewan yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 60 ekor burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*), dengan bobot badan 140-195 gram. Kelompok K0 sebagai kontrol, kelompok D yaitu hewan yang hanya diberi deksametason dosis 1.25 mg/g BB selama 7 hari setelah diadaptasikan satu minggu. Kelompok D+VC yang diberi deksametason 1.25 mg/g BB kemudian diberi vitamin C dosis 20 mg. Kelompok D+K1, D+K2, dan D+K3 masing-masing diberi deksametason 1.25 mg/g BB, kemudian diberi angkak 18 mg, 24 mg dan 30 mg per oral selama 14 hari setelah diberikan deksametason selama 7 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi pakan, pencernaan pakan dan bobot badan ( $P > 0.05$ ). Nilai rasio heterofil/limfosit meningkat ketika diberikan deksametason dan cenderung mengalami penurunan ketika diberikan angkak. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa burung puyuh yang diberikan deksametason mengalami penurunan kadar MDA dan peningkatan kadar enzim SOD hati setelah pemberian angkak.

Kata-kata kunci: antioksidan; deksametason; angkak; *Coturnix coturnix japonica*

### ABSTRACT

Red yeast rice is a fermented product of rice and mold *Monascus purpureus*. Red yeast rice contains secondary metabolites such as lovastatin, phenol and flavonoids that have potential as antioxidants. This study was aimed to examine the effectiveness of red yeast rice antioxidants on performance of japanese quail administered with dexamethasone through the parameters of feed digestibility, feed consumption, growth in body weight, stress index, malondialdehyde (MDA) and superoxide dismutase (SOD). This study used a factorial completely randomized design. The animals used in this study were 60 quails (*Coturnix coturnix japonica*), with a body weight of 140-195 grams. Group K0 was a control, group D were quails given only dexamethasone at a dose of 1.25 mg/g BW for 7 days after one-week adaptation. Group D+VC were quails given dexamethasone at a dose of 1.25 mg/g BW then added with vitamin C at a dose of 20 mg. Group D+K1, D+K2, and D+K3 were quails given dexamethasone then orally given red yeast rice of 18 mg, 24 mg, and 30 mg for 14 days. The feed consumption, feed digestibility and body weight shows no significant

difference among group ( $P>0.05$ ). The heterophyl/lympocyte ratio was elevated when dexametason administered and tended to decrease when administered with red yeast rice. Result also showed that red yeast rice has the potential as an antioxidant in quail administered with dexamethasone as seen from the tendency of decreased level of MDA and increased level of SOD enzyme. The results also showed that quail administered with dexamethasone decreased level of MDA and elevated levels of SOD enzyme in the liver after administration of red yeast rice.

Keywords: antioxidant; dexamethasone; red yeast rice; *Coturnix coturnix japonica*

## PENDAHULUAN

Salah satu indikator untuk menunjukkan tingkat kesejahteraan penduduk adalah tingkat kecukupan gizi, yang dihitung berdasarkan besarnya kalori dan protein yang dikonsumsi. Angka kecukupan konsumsi protein penduduk Indonesia berdasarkan Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII pada tahun 2004 menetapkan patokan kecukupan protein per kapita perhari yaitu 52 g (Susenas, 2012). Berdasarkan data BPS Susenas (2017) menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi protein (gram) penduduk Indonesia secara umum juga mengalami penurunan. Masyarakat perlu untuk mengkonsumsi protein dalam jumlah yang cukup, sehingga memenuhi angka kecukupan konsumsi protein karena protein memegang peranan penting dalam berbagai proses biologi.

Kebutuhan protein hewani bagi masyarakat Indonesia masih tergantung pada produk peternakan, salah satunya adalah dari ternak unggas (Herlina *et al.*, 2015). Daging dan telur unggas umum dikonsumsi masyarakat karena mudah diperoleh, dan harga lebih terjangkau dibandingkan dengan produk ternak besar, serta siklus produksi unggas yang cepat menjadikan unggas sebagai ternak yang sangat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan protein bagi masyarakat (Akil *et al.*, 2009). Burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu hewan ternak penghasil bahan pangan yang banyak diminati oleh masyarakat khususnya di Indonesia (Listiyowati dan Roosptasari, 2000). Burung puyuh merupakan hewan yang pertumbuhannya cepat, mulai berproduksi pada umur 42 hari (Ghazvian *et al.*, 2011). Telur burung puyuh dijadikan sebagai sektor peternakan yang paling efisien dalam menyediakan pangan sumber hewani (Handarini *et al.*, 2008).

Burung puyuh merupakan unggas yang mudah stres. Stres merupakan respons biologis yang ditimbulkan dari adanya ancaman yang

dapat mengganggu homeostasis pada hewan (Droge, 2002). Stres yang berlangsung selama sehari-hari atau bahkan berminggu-minggu dapat memiliki efek merusak seperti menghambat fungsi reproduksi dan mengurangi bobot badan (Hanafy and Khalil, 2015). Sesuai dengan laporan Siegel (1995) yang menyatakan bahwa peningkatan glukokortikoid plasma dan peningkatan rasio heterofil/limfosit adalah dua indikator dari kondisi stres pada burung.

Salah satu cara untuk mempelajari efek stres pada burung diberikan glukokortikoid eksogen (obat deksametason) untuk menstimulasi kenaikan kortikosteron dalam plasma yang terjadi selama stres (Hanafy dan Khalil, 2015). Deksametason tergolong dalam obat kortikosteroid sintetik yaitu kelompok glukokortikoid. Kortikosteroid adalah hormon yang secara alami diproduksi oleh bagian korteks kelenjar adrenal (Olson, 2004). Penggunaan deksametason sebagai induktor stres buatan menyebabkan penurunan kinerja dalam reproduksi dan fisiologi burung. Pemberian deksametason menghasilkan sejumlah besar reaktif spesies sehingga dapat menginduksi stres oksidatif (Hanafy dan Khalil, 2015). Stres oksidatif dapat mengganggu fungsi kekebalan tubuh dan jaringan limfoid. Terganggunya fungsi kekebalan tubuh tersebut ditandai dengan peningkatan rasio heterofil limfosit dalam darah (Davis *et al.*, 2008). Rasio heterofil/limfosit merupakan indikator stres pada unggas (Sarica *et al.*, 2015).

Beberapa hasil penelitian telah melaporkan bahwa terdapat obat herbal yang dapat mengurangi stres oksidatif yaitu angkak. Angkak merupakan salah satu obat herbal yang mengandung senyawa antioksidan. Angkak merupakan produk fermentasi dari beras dan kapang *Monascus purpureus*. Berbagai data yang telah dikumpulkan bahwa angkak mengandung beberapa metabolit sekunder seperti *lovastatin*, *flavonoid*, *terpenoid*, *triterpenoid*, *fenol*, *saponin* (Wang *et al.*, 2006; Kumari *et al.*, 2011). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat

aktif yang terdapat di dalam angkak, yaitu *lovastatin* memiliki potensi antioksidan karena dapat meningkatkan aktivitas glutathion peroksidase dan mengatasi stres oksidatif. *Lovastatin* mengaktifkan sistem antioksidan, salah satunya GPx. Senyawa GPx terlibat langsung dalam menurunkan konsentrasi  $H_2O_2$  yang spesifik (Fridovich, 1978). Kasim *et al.* (2012) menunjukkan bahwa *Monascus purpureus* 0,5 g/hari memiliki aktivitas antioksidan relatif/cukup tinggi dalam menurunkan konsentrasi  $H_2O_2$ .

Menurut Kumari *et al.* (2011), angkak memiliki berbagai antioksidan seperti asam *dimerumic*, *tanin* dan *fenol*. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa suplementasi angkak mengakibatkan terjadinya peningkatan enzim antioksidan seperti SOD, CAT dan GPx. Menurut Walter dan Marchesan (2011) asam fenolik sangat berperan dalam aktivitas antioksidan karena asam fenolik berikatan dengan hidroksil, peroksil dan superoksida langsung untuk menghentikan reaksi berantai. Selain itu, asam dapat meningkatkan efektivitas enzim antioksidan dan memproduksi protein antioksidan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas antioksidan angkak terhadap performans burung puyuh yang telah diberi deksametason melalui parameter pencernaan pakan, konsumsi pakan, pertumbuhan bobot badan, indeks stres kadar malondialdehid (MDA) dan kadar superoksida dismutase (SOD). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat, kalangan medis, industri farmasi tentang potensi angkak sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas akibat stres. Kemudian menjadikan angkak sebagai bahan alternatif untuk menanggulangi stres oksidatif.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari 2017 sampai Maret 2017 yang bertempat di Ruang Observasi FKH IPB, Laboratorium Fisiologi Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi FKH IPB, dan Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB.

### Penyiapan Hewan Coba

Hewan yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 60 ekor burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) betina dewasa yang diperoleh

dari Kampung Rawat Aman, Kelurahan Mekarwangi, Kecamatan Tanah Sareal, Kodya Bogor, dengan bobot badan 140-195 g dan berumur 24 minggu. Burung puyuh dipelihara dalam kandang berukuran 1,5 meter x 1,0 meter. Kandang dibagi dalam empat ruang dan setiap ruang terdapat delapan ekor burung puyuh. Burung puyuh diberi pakan secara teratur yaitu pada pagi dan malam hari serta diberikan air minum secara *ad libitum*.

### Preparasi Angkak

Preparasi angkak dilakukan dengan memasukkan angkak ke dalam oven pada suhu  $50^{\circ}C$  selama enam jam. Kemudian di *blender* kemudian diayak dengan ayakan 40 *mesh*. Tujuannya supaya melindungi angkak dari kerusakan dan kontaminasi.

### Uji Antioksidan

Analisis terhadap aktivitas antioksidan pada angkak dilakukan dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhidrazil). Metode DPPH bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari sampel yang diduga mengandung antioksidan. Radikal DPPH merupakan radikal organik nitrogen stabil yang memberikan efek warna ungu, dan ketika metode DPPH akan menetralkan radikal DPPH akan menghasilkan perubahan warna ungu menjadi warna kuning. Penurunan absorbansi juga menunjukkan peningkatan kemampuan untuk menangkap radikal DPPH (Prior *et al.*, 2005).

Hasil analisis DPPH menunjukkan bahwa angkak memiliki kemampuan menangkap radikal DPPH sebanyak 50% pada konsentrasi 410,47 ppm. Metode DPPH akan menetralkan radikal DPPH dengan menyumbangkan elektron kepada DPPH, menghasilkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Penghilangan warna akan sebanding dengan jumlah elektron yang diambil oleh DPPH yang diukur secara spektrofotometri pada panjang gelombang 517 nm (Prakash *et al.*, 2007).

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini ialah rancangan acak lengkap. Kelompok perlakuan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah K0: Kelompok kontrol negatif yang hanya diberi pakan komersil; D: Puyuh diberikan deksametason 1,25 mg/Gbb; D+VC: Puyuh diberikan deksametason 1.25 mg/gBB+ 20 mg

Tabel 1 Rataan konsumsi pakan, pencernaan pakan dan bobot badan puyuh setelah pemberian deksametason dan angkak

Peubah	Perlakuan					
	K0	D	D+VC	D+K1	D+K2	D+K3
Konsumsi Pakan (g)	22,99±2,52	22,42±4,81	22,75±2,09	22,75±2,09	22,75±2,09	21,99±2,34
Kecernaan Pakan	53,05±6,10	52,35±5,77	58,15±2,77	56,08±3,24	56,38±4,60	57,54±3,94
Bobot Badan (g)	168,21±5,28	160,44±9,39	165,40±3,35	167,61±11,39	176,12±12,32	171,46±8,15

Keterangan: K0= kontrol, D= deksametason 1.25 mg/g, VC= vitamin C dosis 20 mg, K1= angkak dosis 18 mg, K2= angkak dosis 24 mg, K3= angkak dosis 30 mg

Tabel 2. Nilai rasio indeks stres heterofil/ limfosit (H/L) burung puyuh setelah pemberian deksametason dan pemberian angkak dosis bertingkat

Perlakuan	Waktu Pengambilan (Hari)			X±SD	P	W	P*W
	14	21	28				
K0	1,07±0,24	0,91±0,29	0,95±0,23	0,98±0,08	-	-	-
D	2,08±1,44	0,98±0,04	0,84±0,63	1,31±0,68			
D+VC	1,37±0,74	0,96±0,17	1,06±0,15	1,13±0,21			
D+K1	1,52±0,78	0,81±0,84	0,93±0,08	1,08±0,38			
D+K2	1,40±0,86	1,67±0,93	1,36±0,43	1,48±0,17			
D+K3	1,01±0,01	0,64±0,68	0,86±0,42	0,84±0,19			
X±SD	1,41±0,39	1,00±0,35	1,00±0,19				

Keterangan: K0= kontrol, D= deksametason 1,25 mg/g, VC= vitamin C dosis 20 mg, K1= angkak dosis 18 mg, K2= angkak dosis 24 mg, K3= angkak dosis 30 mg; (-) tidak ada signifikan, (\*) adanya interaksi; (P) perlakuan, (W) waktu.

Tabel 3. Rataan analisis kadar malon dialdeide (MDA) ( $\mu\text{g/g}$  sampel) hati burung puyuh setelah pemberian deksametason dan pemberian angkak dosis bertingkat

Perlakuan	Waktu Pengambilan (Hari)			X±SD	P	W	P*W
	14	21	28				
K0	0,87±0,74 <sup>bc</sup>	0,87±0,42 <sup>bc</sup>	0,85±0,39 <sup>bc</sup>	0,86±0,01 <sup>a</sup>	-	*	-
D	0,91±0,17 <sup>bc</sup>	0,83±0,26 <sup>bc</sup>	0,85±0,27 <sup>bc</sup>	0,86±0,04 <sup>a</sup>			
D+VC	0,91±0,17 <sup>bc</sup>	0,83±0,16 <sup>bc</sup>	0,71±0,33 <sup>c</sup>	0,82±0,19 <sup>a</sup>			
D+K1	0,91±0,17 <sup>bc</sup>	0,79±0,11 <sup>bc</sup>	0,67±0,18 <sup>c</sup>	0,79±0,12 <sup>a</sup>			
D+K2	0,91±0,17 <sup>bc</sup>	1,35±0,67 <sup>ab</sup>	0,96±0,59 <sup>bc</sup>	1,07±0,24 <sup>a</sup>			
D+K3	0,91±0,17 <sup>bc</sup>	1,52±0,29 <sup>a</sup>	0,64±0,16 <sup>c</sup>	1,02±0,45 <sup>a</sup>			
X±SD	0,92±0,02 <sup>ab</sup>	1,07±0,30 <sup>b</sup>	0,78±0,12 <sup>a</sup>				

Keterangan: K0= kontrol, D= deksametason 1.25 mg/g, VC= vitamin C dosis 20 mg, K1= angkak dosis 18 mg, K2= angkak dosis 24 mg, K3= angkak dosis 30 mg; (-) tidak ada signifikan, (\*) adanya interaksi; (P) perlakuan, (W) waktu.

Tabel 4. Rataan analisis kadar superoksida dismutase (SOD) (Unit/g sampel) hati burung puyuh setelah pemberian deksametason dan pemberian angka dosis bertingkat

Perlakuan	Waktu Pengambilan (Hari)			X±SD	P	W	P*W
	14	21	28				
K0	9,50±3,00	9,00±3,83	5,20±3,23	7,90±2,35	-	-	-
D	8,88±2,02	9,75±2,06	5,20±3,23	7,94±2,42			
D+VC	8,88±2,02	8,50±2,52	4,90±3,58	7,43±2,20			
D+K1	8,88±2,02	9,00±2,58	8,00±3,27	8,63±0,55			
D+K2	8,88±2,02	7,00±3,83	7,60±3,95	7,83±0,96			
D+K3	8,88±2,02	8,00±3,27	9,00±2,00	8,63±0,55			
X±SD	8,98±0,25	8,54±0,95	6,65±1,76				

Keterangan: K0= kontrol, D= deksametason 1.25 mg/g, VC= vitamin C dosis 20 mg, K1= angka dosis 18 mg, K2= angka dosis 24 mg, K3= angka dosis 30 mg; (-) tidak ada signifikan, (\*) adanya interaksi; (P) perlakuan, (W) waktu.

vitamin C; D+K1: Puyuh diberikan deksametason 1.25 mg/gBB + 18 mg angka; D+K2: Puyuh diberikan deksametason 1.25 mg/gBB + 24 mg angka; D+K3: Puyuh diberikan deksametason 1.25 mg/gBB + 30 mg Angka

#### Tahap Perlakuan Hewan Coba

Tahapan dalam penelitian ini diawali dengan tahap adaptasi yang dimulai pada hari ke-0 sampai hari ke-7. Semua kelompok puyuh diberikan deksametason secara per oral setiap hari selama satu minggu yang dimulai pada hari ke-8 sampai dengan hari ke-14, kecuali K0 (kontrol normal). Setelah satu minggu pemberian deksametason, dua minggu selanjutnya diberi angka dimulai pada hari ke-15 sampai dengan hari ke-28 pada kelompok D+K1, D+K2, dan D+K3. Pada D+VC setelah pemberian deksametason selanjutnya diberi vitamin C. Sampel darah diambil pada hari ke-14, 21 dan 28. Parameter seperti konsumsi pakan, pencernaan pakan dilakukan setiap hari selama penelitian. Selanjutnya untuk bobot badan diperoleh dari pengukuran bobot badan yang dilakukan setiap minggu selama penelitian.

#### Perhitungan Rasio Heterofil/Limfosit (Rasio H/L)

Perhitungan diferensiasi leukosit dilakukan dengan pemeriksaan preparat ulas darah. Indeks stres merupakan indikator stres pada unggas yang dapat diukur dengan rasio heterofil/limfosit (Rasio H/L).

#### Pengukuran Kadar MDA dan SOD Hati Burung Puyuh

Analisa kadar MDA hati puyuh menggunakan metode yang berdasarkan kepada kemampuan pembentukan kompleks berwarna merah jambu antara MDA dan asam tiobarbiturat (TBA) (Capeyron *et al.*, 2002). Aktivitas enzim SOD hati puyuh dilakukan berdasarkan prinsip kepada kemampuan SOD dalam menghambat autooksidasi epinefrin menjadi adenokrom. Adenokrom pada panjang gelombang 480 nm memberikan warna coklat yang dapat dideteksi dengan menggunakan spektrofotometer (Misra dan Fridovich, 1972).

#### Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Semua analisis data dikerjakan dengan prosedur *general linier model* pada program SAS v9.0

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Rataan Konsumsi Pakan, Pencernaan Pakan dan Bobot Badan Burung Puyuh

Rataan konsumsi pakan, pencernaan pakan dan bobot badan puyuh selama 28 hari perlakuan disajikan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut disajikan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pemberian angka tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) pada konsumsi pakan. Hal ini menunjukkan bahwa angka tidak memengaruhi palatabilitas pakan. Rataan konsumsi pakan pada kelompok burung puyuh yang tidak mendapatkan obat deksametason

berkisar 22,99 g pada kelompok kontrol (K0). Burung puyuh yang mendapatkan obat deksametason konsumsi pakannya cenderung menurun sedangkan konsumsi pakan kelompok burung puyuh yang diberi obat deksametason dan diberikan angkak dosis yang berbeda cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan deksametason (Kelompok D). Penelitian ini juga menunjukkan bahwa kelompok burung puyuh yang diberi obat deksametason dan diberi angkak cenderung lebih tinggi nilai rata-rata pencernaan pakannya dibandingkan kelompok K0 dan D meskipun tidak berbeda secara signifikan ( $P > 0,05$ ). Begitu juga dengan hasil analisis statistika tentang bobot badan yang tidak memberikan pengaruh yang nyata antara perlakuan ( $P > 0,05$ ). Secara umum, bobot badan burung puyuh yang mendapatkan obat deksametason dan angkak cenderung meningkat dibandingkan dengan perlakuan kelompok deksametason.

Hasil yang telah diperoleh menunjukkan bahwa, konsumsi pakan meningkat seiring dengan meningkatnya bobot badan, akan tetapi terkadang hewan dapat mengalami penurunan bobot badan yang disebabkan oleh konsumsi pakan yang menurun karena pencernaan nutrisi yang rendah (Agustina *et al.*, 2013). Bobot badan berkaitan erat dengan konsumsi dan pencernaan pakan. Bobot badan puyuh yang mendapatkan obat deksametason cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang lainnya. Terjadinya penurunan bobot badan pada perlakuan yang hanya diberi deksametason disebabkan karena deksametason merupakan perangsang sekresi leptin yang kuat, dan leptin memiliki peranan penting dalam hantaran sinyal mengatur homeostatis, baik sentral maupun perifer, mengurangi nafsu makan, massa jaringan adiposa dan bobot badan. Ekspresi leptin meningkat setelah makan dan adanya insulin, glukokortikoid, endositosis dan sitokin (Lerario *et al.*, 2001; Limanan dan Ani, 2013).

Konsumsi pakan, pencernaan pakan serta bobot badan yang diberikan perlakuan deksametason dan pemberian angkak cenderung lebih tinggi, itu disebabkan karena kandungan flavonoid yang ada pada angkak dapat berfungsi sebagai antioksidan yang menekan stres yang ditimbulkan karena pemberian obat deksametason. Mangunwardoyo *et al.* (2009) menyatakan bahwa senyawa golongan flavonoid dan saponin memiliki aktivitas sebagai

antimikrob, sehingga dapat meningkatkan daya tahan tubuh pada burung puyuh.

#### **Analisis Rasio Heterofil/Limfosit (H/L)**

Nilai rasio yang tinggi mengindikasikan semakin tingginya tingkat stres. Hasil uji statistika menunjukkan bahwa perlakuan dan waktu tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rasio H/L ( $P > 0,05$ ), dan tidak menunjukkan adanya interaksi antara waktu dan perlakuan terhadap rasio H/L (Tabel 2). Berdasarkan data yang diperoleh bahwa rasio H/L meningkat setelah diberikan deksametason. Pada kelompok D setelah menghentikan pemberian deksametason pada hari ke-14 ditemukan bahwa rasio H/L mengalami penurunan, sama halnya dengan kelompok perlakuan yang diberi vitamin C dan angkak juga mengalami penurunan.

Rasio heterofil/limfosit burung puyuh meningkat setelah diberikan deksametason. Sesuai dengan laporan Siegel (1995) yang menyatakan bahwa peningkatan glukokortikoid plasma dan peningkatan rasio heterofil/limfosit adalah dua indikator dari kondisi stres pada burung. Kelompok perlakuan yang diberi vitamin C mengalami penurunan rasio H/L, hal itu terjadi karena vitamin C berperan sebagai antioksidan. Menurut Padayatty *et al.* (2003), vitamin C disebut antioksidan karena menyumbangkan elektronnya, sehingga mencegah senyawa lain tidak teroksidasi. Kelompok yang diberikan kombinasi deksametason dan angkak dosis yang berbeda juga memperlihatkan adanya penurunan meskipun tidak berbeda secara signifikan. Keberadaan senyawa flavonoid yang terkandung dalam angkak mampu membantu fungsi kerja enzim SOD dalam menangkap radikal bebas. Menurut Hanasaki *et al.* (1994) bahwa senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan, karena senyawa flavonoid berfungsi sebagai penampung radikal hidroksil di dalam sel darah, sehingga melindungi lipid membran dan mencegah kerusakan sel darah.

#### **Analisis Kadar MDA dan Kadar SOD Hati**

Hati merupakan organ utama dalam proses metabolisme. Hati memiliki banyak fungsi vital. Selain menghasilkan empedu, hati berperan dalam menguraikan toksin-toksik yang masuk ke dalam tubuh dan membantu menyeimbangkan penggunaan nutrisi (Campbell *et al.*, 2010). Malondialdehid (MDA) merupakan

hasil peroksidasi lipid sebagai biomarker biologis peroksidasi lipid dan indikasi derajat stres oksidatif (Valko *et al.*, 2006) serta indikator untuk melihat aktivitas antioksidan (Chen *et al.*, 2009).

Hasil penelitian tentang MDA (Tabel 3), menunjukkan bahwa, perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar MDA ( $P > 0,05$ ) dan tidak menunjukkan adanya interaksi antara waktu dan perlakuan, akan tetapi waktu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar MDA ( $P < 0,05$ ). Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pada hari ke-28, kadar MDA hati berbeda dengan hari ke-21 yaitu sebesar 0,78  $\mu\text{g/g}$ . Burung puyuh perlakuan yang diberi angkak dosis 18 mg (D+K1) mulai memperlihatkan penurunan kadar MDA pada hari ke-21. Dosis angkak 24 mg (D+K2) dan dosis angkak 30 mg (D+K3) pada hari ke-28 menurunkan kadar MDA hati masing-masing sebesar 0,96  $\mu\text{g/g}$  dan 0,64  $\mu\text{g/g}$ . Perlakuan yang diberi vitamin C juga cenderung menurunkan kadar MDA hati pada hari ke-21 yaitu 0,83  $\mu\text{g/g}$ .

Peningkatan produksi radikal bebas di dalam tubuh dapat menurunkan enzim-enzim antioksidan intrasel, sehingga menyebabkan kerusakan sel (Suarsana *et al.*, 2013). Menurut Walter dan Marchesan (2011) angkak merupakan antioksidan dan bisa menghentikan reaksi berantai. Sementara itu Anggraini *et al.* (2015) melaporkan bahwa angkak memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dan bisa mencegah kerusakan hati dari peroksidasi lipid (Khenouf *et al.*, 2010). Menurut Padayatty *et al.* (2003) vitamin C merupakan senyawa yang memberikan elektron untuk radikal bebas sehingga menjadi molekul yang stabil dan menghentikan reaksi berantai. Perbedaan kadar MDA antar perlakuan karena ketersediaan enzim-enzim antioksidan, salah satunya adalah SOD.

Hasil penelitian rataan kadar superoksida dismutase (SOD) hati setelah pemberian deksametason dan pemberian angkak disajikan pada Tabel 4. Hasil uji statistika menunjukkan bahwa perlakuan dan waktu tidak berpengaruh nyata terhadap kadar enzim SOD pada hati ( $P > 0,05$ ), serta tidak menunjukkan adanya interaksi antara waktu dan perlakuan yang mempengaruhi kadar enzim SOD pada hati. Perlakuan yang diberi angkak dosis 18 mg pada hari ke-21 lebih cenderung meningkatkan kadar enzim SOD yaitu 9.00 Unit/g. Kemudian perlakuan yang diberi angkak dosis 30 mg pada

hari ke-28 meningkatkan kadar enzim SOD yaitu 9.00 Unit/g.

Menurut Repetto *et al.* (2012) bahwa antioksidan berperan sebagai pencegah atau penghambat terjadinya peroksidasi lipid karena mampu menetralkan atau menghancurkan radikal bebas sehingga tidak berbahaya bagi tubuh. Upaya untuk meningkatkan fungsi kerja dari enzim SOD akibat radikal bebas dapat dilakukan dengan penambahan antioksidan non enzimatis, dalam penelitian ini yaitu angkak. Flavonoid bekerja sebagai antioksidan dengan cara mendonorkan ion hidrogen (Sugihara *et al.*, 2001), dan sebagai *scavenger* radikal bebas yang terbentuk selama terjadi peroksidasi lipid (Nijveldt, 2001). Mekanisme kerja antioksidan flavonoid menurut Firuzi *et al.* (2005) dengan cara menghambat kerja enzim pembentuk radikal bebas.

## SIMPULAN

Perlakuan angkak mengakibatkan terjadi sedikit peningkatan bobot badan. Nilai rasio heterofil/limfosit meningkat ketika diberi deksametason dan menurun ketika diberikan angkak. Angkak juga memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar MDA hati dan meningkatkan kadar enzim SOD hati.

## SARAN

Upaya eksplorasi angkak sebagai antioksidan perlu dilakukan lebih lanjut dengan meningkatkan dosis angkak serta membuat rentang waktu yang lebih lama supaya mendapatkan dosis dan waktu yang optimal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan terima kasih kepada Lembaga Pengelolaan Dana Pendidikan (LPDP) atas bantuan pendanaan dalam program beasiswa Pendidikan Magister di Institut Pertanian Bogor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina D, Ning I, Sigit M. 2013. Pertumbuhan dan konsumsi pakan pada berbagai jenis itik lokal betina yang pakannya di suplementasi probiotik. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(2): 691-698.
- Akil S, Piliang WG, Wijaya CH, Utomo DB, Wiryawan IKG. 2009. Pengkayaan selenium organik, inorganik dan vitamin E dalam

- pakan puyuh terhadap performa serta potensi telur puyuh sebagai sumber antioksidan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 14 (1): 1-10.
- Anggraini T, Novelina, U Limber, R Amelia. 2015. Antioxidant activities of some red, black and whiterice cultivar from West Sumatra, Indonesia. *Pak J Nutr* 14: 112-117.
- Campbell NA, Reece JB, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV, Jackson RB. 2010. *Biologi* Edisi Kedelapan Jilid 3. Jakarta (ID): Penerbit Erlangga.
- Chen J, Bellomo R, Flabouris A, Hillman K, Finfer S. 2009. The relationship between early emergency team calls and serious adverse events. *Crit Care Med* 37(1): 148-153.
- Davis AK, Maney DL, Maerz JC. 2008. The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: a review for ecologists. *Funct Ecol* 22: 760-772.
- Droge W. 2002. Free radicals in the physiological control of cellfunction. *Physiol Rev* 82: 47-95.
- Firuzi O, Lacanna A, Petrucci R, Marrosu G, Saso L. 2005. Evaluation of The Antioxidant Activityof Flavonoid by "Ferric Reducing Antioxidant Power" Assay and Clinic Voltammetry. *Biochim Biophys Acta* 1721: 174-184.
- Fridovich I. 1978. The biology of oxygen radicals. *Science* 201: 875-879.
- Ghazvian K, Irani M, Jamshidi R, Aghsaghali AM, Siadati A, Vaighan AJ. 2011. The effect of energy to protein ratio on production performance and characteristic of Japanese quail Eggs. *Annal of Biological Research* 2(2): 122-128.
- Hanafy AM, Khalil HA. 2015. Influence of chronic dexamethasone administration onreproductive parameters and semen traits in male of japanesequail. *Asian J Poult Sci* 9(4): 223-232.
- Hanasaki Y, Ogawa S, Fukui S. 1994. The correlation between active oxygens scavenging and antioxidative effects of flavonoids. *Free radical Bio Mod* 16: 845-850.
- Handarini R, Saleh E, Togatorop B. 2008. Produksi Burung Puyuh yang Diberi Ransum Dengan Penambahan Tepung Umbut Sawit Fermentasi. *Agri Pet* 4(3): 107.
- Herlina B, Ririn N, Teguh K. 2015. Pengaruh Jenis dan Waktu Pemberian Ransum terhadap Performans Pertumbuhan dan produksi Ayam Broiler. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* 10(2): 107-113.
- Kasim E, Triana E, Yulinery T, Nurhidayat N. 2012. Pengaruh angkak hasil fermentasi beras oleh *Monascus purpureus* JMBA terhadap aktivitas antioksidan dan Glutathion Peroksidase (GPx) serta histopatologi hati tikus galur SpragueDawley. *Berita Biologi* 29(2): 145-154.
- Khennouf S, S Amira, L Arrar, A Baghiani. 2010. Effect of some phenolic compounds and quercustannins on lipid peroxidation. *World Appl Sci J* 8: 1144-1149.
- Kumari HP, Dhale MA, Naidu KA, Vijayalakshmi G. 2011. Antioxidant effect of red mould rice in hypercholesterolemic Wistarmale rats. *Cell Biochem Funct* 29: 597-602.
- Lerario DDG, SRG ferreira, WI miranda, AR Chacra. 2001. Influence of dexamethasone and weight loss on the regulation of serum leptin levels in obese individuals. *Braz J Med Biol Res* 34(4): 479-487.
- Limanan D, Ani RP. 2013. Hantaran Sinyal Leptin dan Obesitas: Hubungannya dengan Penyakit Kardiovaskuler. *eJKI* 1(2): 149-155.
- Listiyowati E, Roospitasari K. 2000. *Puyuh Tata Laksana Budi Daya Secara Komersil*. Jakarta (ID): Edisi revisi Penebar Swadaya.
- Mangunwardoyo W, Cahyaningsih E, Usia T. 2009. Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Antimikroba Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 7(2): 57-63.
- Misra HP, Fridovich I. 1972. The role of superoxide anion in the autoxidation of epinephrine and a simple assay for superoxide dismutase. *J Biol Chem* 247: 3170-3175.
- Nijveldt RJ. 2001. Flavonoids: a Review of Probable Mechanism of Action and Potential Applications. *The American Journal of Clinical Nutrition* 74: 418-425.
- Olson J. 2004. *Belajar Mudah Farmakologi*. Jakarta (ID): EGC.
- Padayatty SJ, Arie K, Yaohui Wang, Peter Eck, Oran Kwon, Je-Hyuk Lee, Shenglin Chen, Christopher Corpe, Anand Dutta, Mark Levine. 2003. Vitamin C as an antioxidant:



- evaluation of its role in disease prevention. *J Am College of Nutr* 22: 18-35.
- Prior RL, Wu X, Scaich K. 2005. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 4290-4302.
- Repetto M. 2012. *Lipid Peroxidation: chemical mechanism, biological implications and analytical determination*. Argentina: University of Buenos Aires.
- Sarica S, Demir O, Hakan O. 2015. The effects of dietary oleuropein and organic selenium supplementation on performance and heat shock protein 70 response of brain in heat-stressed quail. *Italian Journal of Animal Science* 14: 226-232.
- Siegel HS. 1995. Stress, strains and resistance. *Br Poult Sci* 36: 3-22.
- Suarsana IN, Wresdiyati T, Suprayogi A. 2013. Respon Stress Oksidatif dan Pemberian Isoflavon terhadap Aktivitas Enzim Superoksida Dismutase dan Peroksidasi Lipid pada Hati Tikus. *Jurnal Ilm Ternak dan Veteriner* 18(2): 146-152.
- Sugihara N, Ohnishi M, Imamua K, Fuono K. 2001. Differences in Antioxidative Efficiency of Catechins in Various Metal-induced Lipid Peroxidation in Cultured Hepatocytes. *Journal of Health Science* 47(2): 99-106.
- [Susenas] Survei Sosial Ekonomi Nasional. 2012. Konsumsi Kalori dan Protein Penduduk Indonesia dan Provinsi. Indonesia (ID): BPS-Statistics.
- [Susenas] Survei Sosial Ekonomi Nasional. 2017. Rata-Rata Konsumsi Kalori dan Protein per Kapita per Hari Menurut Provinsi, 2007-2015. Indonesia (ID): BPS Statistik.
- Valko M, Rhodes CJ, Moncola J, Izakovic M, Mazur M. 2006. Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. *Chemico-Biological Interactions* 60: 1-40.
- Walter M, Marchesan E. 2011. Phenolic compounds and antioxidant activity of rice. *Braz. Arch Biol and Technol* 54: 371-377.
- Wang Jyh-Jye, Tzu-Ming Pan, Meng-Jyh Shieh, Chun-Chen Hsu. 2006. Effect of red mold rice supplements on serum and meat-cholesterol levels of broilers chicken. *Appl Microbiol Biotechnol* 71: 812-818