

Ekstrak Daun Singkong Baik Sebagai Antioksidan pada Burung Puyuh Dewasa yang Mendapat Paparasi Panas Singkat

*(EXTRACT OF CASSAVA LEAVES IS A GOOD ANTIOXIDANT
FOR MATURE QUAIL WHICH EXPOSED TO HEAT IN SHORT TIME)*

La Jumadin¹, Aryani Sismin Satyaningtjas², Koekoeh Santoso²

¹Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Ilmu-Ilmu Faal dan Khasiat Obat,
Jurusan Biologi, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan, Universitas Halu Oleo

²Bagian Fisiologi, Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi,
Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor,
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor, Indonesia 16880
Telp: (0251) 8629462; E-mail: jumadinfkhipb@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji potensi ekstrak klorofil daun singkong sebagai antioksidan pada burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) dewasa yang dipaparasi panas singkat. Adapun peubah yang diamati adalah konsumsi pakan, pencernaan pakan, bobot badan, jumlah telur, bobot telur, tinggi kuning telur, tinggi putih telur/albumen, bobot ovarium, bobot uterus, dan tebal kerabang telur. Penelitian ini terdiri dari enam kelompok perlakuan. Kelompok kontrol (K0), kelompok hewan uji hanya diberi ekstrak klorofil daun singkong 5,29 mg/168 g bobot badan/oral (KL). Kelompok hewan uji dipaparasi suhu 40^E°C selama delapan jam tiap hari (P). Kelompok P+KL1, P+KL2, dan P+KL3 masing-masing dipaparasi suhu 40^E°C selama delapan jam tiap hari, kemudian diberi ekstrak klorofil daun singkong 5,29, 10,58, dan 21,16 mg/168 g bobot badan per oral selama 28 hari setelah diadaptasikan satu minggu. Parameter seperti konsumsi pakan, pencernaan pakan, jumlah telur, dan bobot telur dihitung setiap hari selama penelitian. Parameter lain diukur di akhir perlakuan, kecuali bobot badan dilakukan setiap minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa burung puyuh yang mendapatkan paparan panas (P) konsumsi pakannya cenderung menurun dibandingkan kelompok K0. Rataan pencernaan pakan tertinggi dijumpai pada kelompok KL. Rataan bobot badan burung puyuh yang mendapatkan ekstrak klorofil daun singkong cenderung meningkat dibandingkan dengan perlakuan K0 dan P. Rataan jumlah dan bobot telur pada kelompok yang mendapatkan paparan panas dan ekstrak klorofil daun singkong cenderung meningkat dibandingkan kelompok K0, kecuali pada kelompok P+KL3. Rataan tinggi kuning telur/*yolk* dan albumen dari kelompok burung puyuh yang mendapat ekstrak klorofil daun singkong cenderung lebih tinggi dibandingkan kelompok K0 dan P. Rataan bobot ovarium dan uterus pada semua kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan (P>0,05). Rataan tebal kerabang telur pada kelompok P paling tipis dibandingkan yang lain. Simpulan pada penelitian ini adalah ekstrak daun singkong memiliki potensi sebagai antioksidan pada burung puyuh dewasa yang diberikan paparan panas singkat.

Kata-kata kunci: paparan panas; antioksidan; telur

ABSTRACT

The aims of this study was to investigate the potential use of chlorophyll extracted form cassava leaves as antioxidant for quail (*Coturnix coturnix japonica*). The experimental design adopted in this study was simple randomized design consisting of 6 treatments. The six treatments consist of chlorophyll extract at the dose 5,29 mg/168 g body weight (KL), animal exposed to 40^E°C for 8 hours daily (P), animal exposed to 40°C for 8 hours daily treated with chlorophyll extract at the dose of 5,29 (P+KL1), at the dose of 10,58 (P+KL2, and at the dose of 21,16 mg/168 g (P+KL3). The treatment was conducted for 28 days following 7 days adaptation period. Parameters observed in this study was feed consumption, feed digestibility body weight, the number of eggs, egg weight the level of yolk the level of albumin, the weight of ovaries and uterus and the thickness of egg shell. The results showed that quail exposed to 40°C for 8

hours daily (P) had a lower level of feed consumption as compared to those of animal unexposed to 40°C heat (P0). The highest level of feed digestibility was observed in KL treatment group. The average body weight tended to increase in quail treated with chlorophyll (KL) as compared to those of K0 and P treatment groups. The number of eggs and egg weight increased in quail exposed to 40°C and treated with chlorophyll extract. The level of yolk and albumin tend to increase in quail treated chlorophyll (P+KL) as compared to those of K0 and P. The average weights of ovary and uterus were not significantly different among all treatment groups ($P>0,05$). The thinnest egg shell was observed in P treatment group. The result of this study shows that the chlorophyll has antioxidant potential for adult quail exposed briefly to heat.

Key words: heat exposure; antioxidant; egg, quail

PENDAHULUAN

Puyuh merupakan hewan yang pertumbuhannya cepat, mulai memproduksi pada umur 42 hari, siklus hidup pendek (Ghazvian *et al.*, 2011). Telurnya dijadikan sektor peternakan yang paling efisien dalam menyediakan pangan sumber hewani (Handarini *et al.*, 2008). Telur puyuh memiliki rata-rata bobot 6-16 g butir⁻¹ dan produksi telur dalam satu tahun mencapai 280-300 butir ekor⁻¹ (Sezer, 2007; Reddish *et al.*, 2003). Puyuh tidak memiliki kelenjar keringat, sehingga pelepasan panas tubuh melalui permukaan kulit menjadi sangat terbatas akibatnya puyuh rentan terhadap cekaman panas. Cekaman ini berpengaruh pada performans hewan, termasuk konsekuensi fisiologi dan tingkah laku hewan. Beberapa hasil penelitian telah melaporkan adanya bahan herbal yang dapat mengurangi stres, termasuk stres panas yaitu daun singkong.

Daun singkong telah dilaporkan Alshuhendra (2004) mengandung klorofil yang paling tinggi dibandingkan dengan tanaman daun katuk, daun poh-pohan, daun kangkung, daun bayam, caisin, buncis, selada, daun kemangi, alang-alang dan rumput gajah. Klorofil dan turunannya (yang mengikat logam) mempunyai kapasitas antioksidan dan biologi yang berbeda. Sebagai salah satu turunan klorofil, Cu-klorofilin mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan klorofil alami (Marquez *et al.*, 2005).

Tubuh bila terpapar panas yang berlebihan dapat mengalami gangguan fisiologi, yaitu terbentuknya radikal bebas. Radikal bebas merupakan elektron yang tidak berpasangan karena proses oksidasi (Sarica *et al.*, 2015). Asni *et al.* (2009) menyatakan bahwa senyawa yang dapat menggambarkan aktivitas radikal bebas di dalam sel sehingga dijadikan sebagai salah satu petunjuk terjadinya stres oksidatif adalah malondialdehid (MDA). Sarica *et al.* (2015)

menyatakan bahwa dalam upaya melindungi diri dari efek radikal bebas, tubuh memproduksi dan melepaskan *heat shock* protein (HSP) pada sel. Senyawa HSP memiliki peran penting dalam perlindungan dan perbaikan sel dan jaringan terhadap suhu tinggi atau rendah (Gu *et al.*, 2012). Senyawa HSP mengaktifasi makrofag untuk memproduksi sitokin proinflamasi, salah satunya adalah memproduksi interleukin-1 menjadi meningkat (Asea *et al.*, 2000; Kohl *et al.*, 1999).

Sarica *et al.* (2015) melaporkan cekaman panas pada suhu 34°C selama delapan jam/hari pada puyuh dapat menurunkan bobot badan, konsumsi pakan, dan peningkatan rasio heterofil dengan limfosit (rasio H/L). Vercese *et al.* (2012) menyatakan bahwa cekaman panas pada suhu 36°C menurunkan jumlah produksi telur puyuh. Penelitian ini mengkaji dan mempelajari tentang potensi ekstrak daun singkong sebagai antioksidan pada burung puyuh dewasa yang diberikan cekaman panas singkat pada paparan suhu 40°C selama delapan jam tiap hari selama empat minggu. Hipotesis penelitian ini adalah ekstrak klorofil daun singkong dapat digunakan sebagai antioksidan sehingga dapat menurunkan stres. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak klorofil daun singkong sebagai antioksidan pada puyuh terhadap konsumsi pakan, pencernaan pakan, bobot badan, jumlah telur, bobot telur, tinggi kuning telur/*yolk*, tinggi putih telur/albumen, bobot ovarium, bobot uterus, dan tebal kerabang setelah pemaparan suhu 40°C selama delapan jam tiap hari selama empat minggu.

METODE PENELITIAN

Pemeliharaan burung puyuh dilakukan di Ruang Observasi FKH IPB, ekstraksi daun singkong dilakukan di Laboratorium Fisiologi, Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farma-

kologi, FKH IPB dan Laboratorium *Pilot Plant Seafast Center* LPPM IPB. Analisis kadar klorofil ekstrak daun singkong dilakukan di Laboratorium Analisis, Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi FKH IPB. Analisis fitokimia ekstrak daun singkong dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB, dan analisis kualitas telur dilakukan di Laboratorium Unggas, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fapet IPB. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2015 sampai Januari 2016.

Ekstraksi Klorofil Daun Singkong

Daun singkong segar diperoleh dari Kampung Tegal, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Daun singkong yang digunakan dipilih bagian yang dapat dimakan serta tidak rusak. Daun terlebih dahulu dipisahkan dari batang, lalu dicuci dengan air bersih, selanjutnya dikering-anginkan. Daun singkong tersebut kemudian dipotong kecil-kecil untuk memudahkan proses penghancuran yang dilakukan dengan *blender*. Sebanyak 50 g potongan daun singkong dihancurkan dengan *blender* menggunakan 125 mL etanol 95% selama tiga menit, secara terputus setiap satu menit. Larutan daun singkong dalam etanol tersebut kemudian disaring dengan kain halus, filtrat yang diperoleh disaring lagi dengan corong *Buchner* menggunakan kertas saring. Residu dicuci dengan 75 mL etanol 95%, kemudian disaring lagi dengan corong *Buchner*. Filtrat diambil sebagai ekstrak kasar klorofil. Semua proses dilakukan dalam kondisi terhindar dari cahaya (Alsuhehndra, 2004). Selanjutnya ekstrak kasar klorofil tersebut dievaporasi selama satu jam pada suhu 70°C, sehingga menghasilkan pasta klorofil. Pengukuran kadar total klorofil dalam ekstrak daun singkong dilakukan dengan mengikuti cara Gross (1991). Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil a dan b masing-masing sebesar 7,67 dan 2,96 mg/g bahan, kadar klorofil total sebesar 10,63 mg/g bahan. Senyawa kimia ekstrak klorofil daun singkong tersebut diuji menurut metode Harborne (1987). Hasil uji menunjukkan adanya senyawa steroid, flavonoid, tanin, dan saponin pada ekstrak klorofil daun singkong dengan intensitas yang sama yaitu positif kuat.

Perhitungan Dosis Ekstrak Klorofil Daun Singkong

Dosis klorofil diberikan berdasarkan Alsuhehndra (2004) bahwa pada manusia sebesar 300 mg/hari. Dosis standar tikus dengan bobot badan 200 g adalah 0,018 dosis manusia (Laurence dan Bacharah, 1964). Dosis perlakuan untuk tikus = 300 mg x 0,018 x (70.000 x 60.000⁻¹) = 6,3 mg/200 g. Dosis puyuh dengan bobot badan 168 g = 6,3 mg/200 g x 168 g = 5,29 mg. Dosis perlakuan P1=P3= 5,29 mg/168 g. Dosis perlakuan P4 = 2 x 5,29 mg = 10,58 mg/168 g. Dosis perlakuan P5 = 4 x 5,29 mg = 21,16 mg/168 g

Burung Puyuh

Sebanyak 24 ekor burung puyuh betina dewasa dengan bobot badan berkisar 99-105 g dan berumur lima minggu dipelihara terlebih dahulu selama enam minggu dan diadaptasikan pada masing-masing kandang selama satu minggu.

Rancangan Penelitian dan Perlakuan Hewan Coba

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan. Keenam perlakuan tersebut masing-masing terdiri atas empat ekor burung puyuh. Kelompok tersebut adalah: K0: Pakan komersil; KL: Pakan komersil + ekstrak klorofil daun singkong 5,29 mg/168 g; P: Pakan komersil + paparan suhu 40°C selama delapan jam tiap hari; P+KL1: Pakan komersil + paparan suhu 40°C selama delapan jam tiap hari + ekstrak klorofil daun singkong 5,29 mg/168 g; P+KL2: Pakan komersil + paparan suhu 40°C selama delapan jam tiap hari + ekstrak klorofil daun singkong 10,58 mg/168 g; P+KL3: Pakan komersil + paparan suhu 40°C selama delapan jam tiap hari + ekstrak klorofil daun singkong 21,16 mg/168 g. Pemberian suhu dilakukan pada pukul 09.00-17.00 WIB (Mohamed *et al.*, 2015), selama empat minggu mulai pada hari ke-7 sampai dengan hari ke-35.

Peubah Penelitian dan Analisis Data

Peubah penelitian ini meliputi konsumsi pakan, pencernaan pakan, bobot badan, jumlah dan bobot telur serta kualitas telur (tinggi kuning telur/*yolk*, tinggi putih telur/ albumen,

bobot ovarium, bobot uterus, dan tebal kerabang). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam menggunakan *software* SPSS *release* 16. Apabila hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) maka terhadap data tersebut dilanjutkan dengan uji Duncan dengan selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan Konsumsi Pakan, Kecernaan Pakan, dan Bobot Badan Burung Puyuh

Konsumsi pakan merupakan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh hewan dalam jangka waktu tertentu. Konsumsi pakan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan zat-zat makanan yang diperlukan oleh tubuh untuk melakukan proses hidup pokok, seperti pertumbuhan, perkembangan, dan produksi (Parakkasi, 1999). Konsumsi pakan dan kecernaan pakan merupakan faktor yang memengaruhi bobot badan. Peningkatan suhu rektal akibat adanya paparan panas diduga dapat memengaruhi konsumsi pakan, kecernaan pakan, dan bobot badan. Pada Tabel 1 disajikan rata-rata konsumsi pakan, kecernaan pakan, dan bobot badan puyuh selama 28 hari perlakuan. Pada Tabel 1 juga disajikan bahwa rata-rata konsumsi pakan pada kelompok burung puyuh yang tidak mendapatkan paparan panas berkisar 104,86 g pada K0 dan 100,96 g pada KL. Secara umum, burung puyuh yang mendapatkan paparan panas (P) konsumsi pakannya cenderung menurun dibandingkan kelompok K0 yang tidak mendapatkan paparan panas. Konsumsi pakan kelompok burung puyuh yang dipapar panas tetapi diberikan ekstrak klorofil daun singkong dosis bertingkat cenderung lebih rendah. Namun, pada dosis tertentu (P+KL1) memperlihatkan adanya peningkatan konsumsi pakan jika dibandingkan dengan perlakuan P (Tabel 1).

Pada penelitian ini kelompok burung puyuh yang tidak dipapar panas tetapi diberi ekstrak klorofil daun singkong (KL), nilai kecernaan pakan adalah yang tertinggi serta berbeda secara signifikan dibandingkan K0 dan puyuh-puyuh yang dipapar panas (P dan P+KL1) ($P < 0,05$). Penelitian ini juga menemukan bahwa kelompok burung puyuh yang dipapar panas dan diberi ekstrak klorofil daun singkong (P+KL2) dan (P+KL3) cenderung lebih tinggi nilai rata-rata kecernaan pakannya dibandingkan K0, P, dan P+KL1. Menurut Mitchell dan Carlisle (1992)

pemberian cekaman panas pada suhu 35°C selama 10 jam/hari menyebabkan penurunan ukuran tinggi vili jejunum usus halus mencapai 19% dibandingkan vili jejunum ayam yang dipelihara pada suhu 22°C. Pemaparan panas 40°C selama delapan jam per hari pada penelitian ini juga diduga dapat menurunkan ukuran tinggi vili usus, karena adanya radikal bebas yang merusak sel mukosa usus, sehingga menyebabkan nilai kecernaan pakan tidak meningkat. Usus halus merupakan tempat absorpsi utama nutrisi dan makanan, sehingga menyebabkan nilai kecernaan pakan tidak meningkat. Hanasaki *et al.* (1994) menyatakan senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa flavonoid diduga berfungsi sebagai penampung radikal hidroksil di dalam sel usus, sehingga melindungi membran lipid dan mencegah kerusakan sel usus. Pemberian pasta daun singkong dapat mencegah gangguan fungsi absorpsi. Pakan yang dikonsumsi puyuh dapat dicerna dan dimanfaatkan secara optimal, kecuali pada perlakuan P+KL1. Kecernaan pakan pada perlakuan P+KL1 tidak meningkat, diduga dosis pasta daun singkongnya yang rendah. Kecernaan pakan pada kelompok K0 dan dipapar panas saja (P) tidak berbeda, sedangkan puyuh-puyuh yang tidak dipapar panas (KL) lebih tinggi.

Bobot badan berkaitan erat dengan konsumsi dan kecernaan pakan. Secara umum, bobot badan puyuh yang mendapatkan ekstrak klorofil daun singkong cenderung meningkat dibandingkan dengan perlakuan K0 dan P. Kandungan flavonoid yang ada pada ekstrak klorofil daun singkong kemungkinan dapat berfungsi sebagai antioksidan yang menekan stres yang ditimbulkan karena paparan panas. Mangunwardoyo *et al.* (2009); Chaitali dan Preeti (2014) menyatakan bahwa senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin memiliki aktivitas sebagai antimikrob, sehingga dapat meningkatkan daya tahan tubuh pada puyuh-puyuh yang dipapar panas. Menurut Zahro dan Rudiana (2013) saponin bekerja sebagai antimikrob dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan bakteri tersebut lisis. Pambudi *et al.* (2016) melaporkan bahwa tanin bekerja sebagai antimikrob dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel, sehingga pertukaran zat yang dibutuhkan sel bakteri terganggu, mengakibatkan pertumbuhannya terhambat dan mati.

Tabel 1. Rataan konsumsi pakan, pencernaan pakan, dan bobot badan puyuh setelah paparan suhu dan pemberian ekstrak klorofil daun singkong dengan dosis bertingkat

Peubah	Hari	Perlakuan					
		K0	KL	P	P + KL1	P + KL2	P + KL3
Konsumsi	7	111,10± 3,09 ^c	106,63±01,37 ^{bc}	101,10±5,80 ^{abc}	106,50±6,11 ^{bc}	96,62±12,24 ^{ab}	92,54±15,16 ^a
Pakan (g)	14	104,29± 10,18 ^a	97,60±18,94 ^a	94,67±11,65 ^a	93,61±16,29 ^a	97,38±09,55 ^a	93,46±15,35 ^a
	21	101,81± 19,98 ^b	93,99±11,73 ^{ab}	99,97±02,14 ^{ab}	102,61±09,14 ^b	93,82±04,38 ^{ab}	88,53±08,60 ^a
	28	102,24± 17,71 ^a	105,60±18,44 ^a	105,07±3,30 ^a	105,04±10,89 ^a	94,61±04,43 ^a	99,46±07,99 ^a
Rataan Perlakuan		104,86± 4,29 ^c	100,96±6,15 ^{abc}	100,20±4,28 ^{abc}	101,94±5,78 ^{bc}	95,60±01,67 ^{ab}	93,49±04,51 ^a
Kecernaan	7	21,26± 36,54 ^a	32,85±22,31 ^a	37,84±25,08 ^a	30,06±27,93 ^a	32,75±27,50 ^a	46,17±16,44 ^a
	14	20,43± 8,88 ^a	35,82±32,44 ^a	11,58±26,22 ^a	11,89±30,19 ^a	25,96±16,38 ^a	26,33±23,06 ^a
	21	17,08± 26,99 ^a	50,11±16,57 ^b	17,30±22,93 ^a	14,87±29,29 ^a	21,67±17,68 ^a	22,72±28,95 ^a
	28	15,37± 14,52 ^a	28,24±11,39 ^a	14,22±18,79 ^a	17,94±06,08 ^a	15,51±11,25 ^a	14,39±15,99 ^a
Rataan Perlakuan		18,53± 2,77 ^a	36,75±9,43 ^b	20,23±11,96 ^a	18,69±7,97 ^a	23,97±07,25 ^{ab}	27,40±13,47 ^{ab}
Bobot Badan (g)	7	170,74± 7,09 ^a	170,83±10,27 ^a	172,79±11,91 ^a	168,11±11,25 ^a	168,16±06,74 ^a	170,32±16,17 ^a
	14	171,51± 10,74 ^a	171,21±12,94 ^a	164,87±14,41 ^a	171,40±15,14 ^a	165,41±03,20 ^a	168,42±12,40 ^a
	21	166,22± 10,46 ^a	172,70±8,73 ^a	167,58±12,70 ^a	176,08±12,84 ^a	169,14±04,00 ^a	168,63±13,40 ^a
	28	159,87± 3,08 ^a	180,99±6,98 ^b	168,20±13,99 ^{ab}	177,70±10,29 ^b	174,10±03,76 ^b	175,03±09,96 ^b
Rataan Perlakuan		167,08± 5,34 ^a	173,93±4,77 ^a	168,36±03,28 ^a	173,32±04,38 ^a	169,20±03,62 ^a	170,60±03,07 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan beda nyata (P<0,05). K0= kontrol, KL= ekstrak klorofil daun singkong dosis 5,29 mg/g, P= paparan suhu 40 °C selama delapan jam tiap hari, P+KL1= paparan suhu 40 °C selama delapan jam tiap hari dan ekstrak klorofil daun singkong dosis 5,29 mg/g, P+KL2= paparan suhu 40 °C selama delapan jam tiap hari dan ekstrak klorofil daun singkong dosis 10,58 mg/g, P+KL3= paparan suhu 40 °C selama delapan jam tiap hari dan ekstrak klorofil daun singkong dosis 21,16 mg/g

Produksi Telur Burung Puyuh

Berdasarkan rata-rata pencernaan pakan dan bobot badan, menunjukkan bahwa ekstrak klorofil daun singkong cenderung meningkatkan pencernaan pakan yang berpengaruh pada produksi telur. Pencernaan pakan yang tinggi dapat memengaruhi metabolisme tubuh, termasuk produktivitas seperti produksi telur dan kualitasnya. Produksi telur meliputi jumlah dan bobot telur, sedangkan kualitas telur meliputi tinggi kuning telur, tinggi putih telur, bobot ovarium, bobot uterus, dan tebal kerabang.

Rataan jumlah telur pada kelompok yang mendapatkan paparan panas dan ekstrak klorofil daun singkong cenderung meningkat dibandingkan kelompok K0, kecuali pada kelompok P+KL3. Hasil ini juga terjadi pada rata-rata bobot telur yang mengikuti pola yang sama bahwa kelompok yang mendapatkan paparan panas dan ekstrak klorofil daun singkong cenderung memiliki bobot telur yang lebih berat dibandingkan kelompok K0, kecuali pada kelompok P+KL3. Adanya pemberian paparan panas 40°C tidak membuat produksi jumlah dan bobot telur menjadi menurun. Pada paparan suhu 40°C, burung puyuh menunjukkan jumlah telur yang tertinggi

dengan kualitas bobot telur yang tertinggi juga. Perbedaan rata-rata jumlah telur yang dihasilkan pada setiap perlakuan diduga adanya peran kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak klorofil daun singkong yakni steroid. Steroid dapat memacu hormon estrogen dalam mensintesis vitolegenin. Vitolegenin diinduksikan oleh hormon estrogen (Yamashita *et al.*, 2011), selanjutnya ditransportasikan melalui darah menuju oosit untuk perkembangan folikel (Ito *et al.*, 2003). Senyawa steroid dalam ekstrak klorofil daun singkong diduga meningkatkan kadar hormon estrogen sehingga memacu fungsi aktivitas anabolik sel hati dengan meningkatkan sintesis vitolegenin yang merupakan prekursor kuning telur. Peningkatan kadar hormon estrogen memacu sintesis kuning telur di dalam hati, sehingga memengaruhi peningkatan bobot ovarium (Saraswati, 2015).

Berdasarkan analisis tinggi kuning telur seperti disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi kuning telur pada kelompok K0 dan P (panas) berbeda secara signifikan (P<0,05) dibandingkan dengan tinggi kuning telur pada kelompok yang mendapat ekstrak klorofil daun singkong. Rataan tinggi kuning telur pada semua kelompok yang

mendapat ekstrak klorofil daun singkong lebih tinggi dibandingkan K0 dan P. Ekstrak klorofil daun singkong mengandung flavonoid dan steroid yang cukup untuk memberikan pengaruh terhadap tinggi kuning telur. Seperti sudah dijelaskan sebelumnya bahwa steroid diduga mampu meningkatkan fungsi aktivitas anabolik sel hati dengan meningkatkan sintesis vitolegenin yang merupakan prekursor kuning telur, sehingga memengaruhi tinggi kuning telur. Flavonoid diduga dapat mendukung fungsi-fungsi tersebut. Satyaningtijas *et al.* (2016) menyatakan adanya kandungan isoflavon berupa flavonoid yang terkandung di dalam akar purwoceng memiliki aktivitas estrogenik. Pola yang sama juga terlihat pada tinggi albumen dari kelompok burung puyuh yang mendapat ekstrak klorofil daun singkong bahwa tinggi albumennya cenderung lebih tinggi dibandingkan kelompok K0 dan P ($P>0,05$). Peningkatan yang signifikan terdapat pada kelompok P+KL2.

Pada Tabel 2 disajikan bahwa bobot ovarium dan uterus pada semua kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan ($P>0,05$). Rataan bobot ovarium pada semua kelompok burung puyuh yang diberi ekstrak klorofil daun singkong cenderung lebih berat

dibandingkan K0. Adanya pemberian paparan panas 40°C selama delapan jam per hari tidak membuat bobot ovarium bertambah ringan. Pada paparan panas 40°C , menunjukkan bobot ovarium yang terberat.

Bobot uterus pada kelompok burung puyuh yang tidak mendapatkan paparan panas berkisar 4,68 g pada K0 dan 5,37 g pada KL. Secara umum, burung puyuh yang mendapatkan paparan panas bobot uterusnya menurun dibandingkan kelompok K0 dan KL, kecuali pada P+KL1. Bobot uterus kelompok burung puyuh yang mendapatkan paparan panas dan diberi ekstrak klorofil daun singkong (P+KL1) meningkat hingga 5,61 g dan bobot uterus ini adalah yang terberat dibandingkan dengan bobot uterus perlakuan lain. Pada penelitian ini peningkatan bobot ovarium diduga karena ekstrak klorofil daun singkong mengandung bahan aktif yang bersifat estrogenik yaitu steroid dan flavonoid, sehingga menyebabkan terjadinya rangsangan pertumbuhan dan perkembangan ovarium. Efek estrogenik dari purwoceng pada ovarium telah dilaporkan (Jefferson *et al.*, 2002) melibatkan kerja hormon estrogen pada reseptor estrogen. Selanjutnya, rangsangan purwoceng yang meningkatkan bobot ovarium karena aktivitas

Tabel 2. Rataan produksi telur puyuh dan kualitas datanya setelah pemaparan suhu dan pemberian ekstrak klorofil daun singkong dengan dosis bertingkat

Peubah	Hari	Perlakuan					
		K0	KL	P	P + KL1	P + KL2	P + KL3
Jumlah Telur (butir)	7	3,57±0,79 ^a	3,29±0,76 ^a	3,57±0,79 ^a	3,57±0,53 ^a	3,86±0,38 ^a	3,14±0,69 ^a
	14	3,43±0,54 ^b	3,57±0,54 ^b	3,57±0,79 ^b	3,43±0,79 ^b	3,57±0,54 ^b	2,71±0,49 ^a
	21	3,14±1,07 ^{ab}	3,43±0,54 ^{abc}	3,71±0,49 ^{bc}	4,00±0,00 ^c	3,71±0,49 ^{bc}	2,86±0,38 ^a
	28	2,00±0,82 ^a	4,00±0,00 ^c	3,71±0,49 ^{bc}	3,43±0,79 ^{bc}	3,14±1,22 ^{bc}	2,86±0,97 ^b
Rataan Perlakuan		3,03±0,71 ^{ab}	3,57±0,30 ^{bc}	3,64±0,80 ^c	3,60±0,26 ^{bc}	3,57±0,31 ^{bc}	2,89±0,17 ^a
Bobot Telur (g)	7	40,75±8,71 ^b	36,09±8,41 ^{ab}	40,86±8,54 ^b	38,29±5,97 ^{ab}	40,08±3,72 ^{ab}	31,59±6,81 ^a
	14	39,54±6,09 ^b	39,14±6,44 ^b	40,90±9,64 ^b	38,30±9,19 ^b	37,70±5,78 ^b	29,54±5,44 ^a
	21	36,26±12,76 ^{ab}	37,09±5,26 ^{ab}	41,52±5,18 ^b	43,60±0,42 ^b	37,63±5,09 ^{ab}	30,58±3,61 ^a
	28	24,93±8,96 ^a	46,39±4,13 ^d	43,11±5,51 ^{cd}	37,84±8,71 ^{bcd}	33,63±13,13 ^{abc}	31,73±7,38 ^{ab}
Rataan Perlakuan		35,37±7,21 ^{ab}	39,67±4,65 ^b	41,59±1,05 ^b	39,50±2,73 ^b	37,26±2,67 ^b	30,86±1,01 ^a
Tinggi Yolk (mm)		8,24±2,90 ^a	10,49±0,73 ^b	8,67±0,81 ^a	9,98±0,69 ^b	10,62±0,75 ^b	10,78±0,85 ^b
Tinggi Albumen (mm)		3,68±0,88 ^a	3,99±0,93 ^{ab}	3,85±0,83 ^a	4,77±0,84 ^{bc}	5,02±0,79 ^c	4,04±0,53 ^{ab}
Bobot Ovarium (g)		3,86±2,36 ^a	5,24±1,64 ^a	5,48±0,99 ^a	4,97±1,20 ^a	4,55±2,09 ^a	5,11±1,54 ^a
Bobot Uterus (g)		4,68±2,31 ^a	5,37±2,53 ^a	4,12±0,46 ^a	5,61±1,95 ^a	4,60±0,44 ^a	3,90±0,44 ^a
Tebal kerabang (mm)		0,20±0,03 ^b	0,19±0,18 ^b	0,16±0,11 ^a	0,19±0,22 ^b	0,18±0,19 ^{ab}	0,18±0,20 ^{ab}

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan beda nyata ($P<0,05$). K0= kontrol, KL= ekstrak klorofil daun singkong dosis 5,29 mg/g, P= paparan suhu 40°C selama delapan jam tiap hari, P+KL1= paparan suhu 40°C selama delapan jam tiap hari dan ekstrak klorofil daun singkong dosis 5,29 mg/g, P+KL2= paparan suhu 40°C selama delapan jam tiap hari dan ekstrak klorofil daun singkong dosis 10,58 mg/g, P+KL3= paparan suhu 40°C selama delapan jam tiap hari dan ekstrak klorofil daun singkong dosis 21,16 mg/g

ikatannya terhadap reseptor estrogen yang menghasilkan terjadinya proliferasi sel-sel pada uterus (Satyaningtjas *et al.*, 2016). Estrogen mempunyai dua jenis reseptor yaitu reseptor estrogen alfa (RE α) dan beta (RE β) (Couse *et al.*, 1997). Reseptor α terdapat pada organ ovarium, uterus, dan hipofisis (Yaghmaie *et al.*, 2005). Estrogen merupakan hormon yang dapat menyebabkan terjadinya akumulasi cairan dan vaskularisasi, pertumbuhan dan aktivitas endometrium, serta mempersiapkan kerja progesteron pada endometrium. Peningkatan bobot uterus terjadi karena penebalan endometrium dan vaskularisasi yang baik dari pembuluh darah (Satyaningtjas *et al.*, 2016). Ekstrak klorofil daun singkong diduga memengaruhi aktivitas mitogenik sel-sel epitel uterus berupa proliferasi maupun diferensiasi sel-sel epitel.

Tebal kerabang telur pada kelompok P tanpa ekstrak klorofil daun singkong paling rendah dibandingkan kelompok yang lain. Hal ini diduga berhubungan dengan stres panas menyebabkan terganggunya keseimbangan kalsium dan fosfor dalam darah (Ma *et al.*, 2014). Kalsium merupakan faktor yang memengaruhi kualitas kerabang telur. Kerabang telur merupakan bagian terluar dari telur yang berfungsi sebagai pelindung isi telur. Kerabang telur tersusun oleh lapisan kutikula, kalsium karbonat (CaCO₃) dan dua membran kerabang (Li-Chan *et al.*, 1995). Tebal kerabang telur burung puyuh tidak berbeda nyata pada semua kelompok perlakuan, kecuali perlakuan P. Perbedaan ini diduga ada peran dari kalsium karbonat yang ditimbun dari dalam matriks organik yang berisi protein dan mukopolisakarida. Faktor yang memengaruhi kualitas tebal kerabang adalah ketersediaan mineral Ca dan P dalam pakan. Kalsium berperan dalam efisiensi penggunaan pakan, produksi telur dan kualitas kerabang serta komponen utama dalam kerabang adalah kalsium (Shen dan Chen, 2003). Mineral-mineral tersebut diperlukan dalam pembentukan kerabang yang membutuhkan ion-ion karbonat serta ion-ion kalsium yang cukup untuk pembentukan CaCO₃ kerabang (Wahju, 1997). Absorpsi kalsium pada usus juga memengaruhi terbentuknya kerabang. Telah dikemukakan bahwa adanya cekaman panas menurunkan tinggi vili usus halus tempat berlangsungnya absorpsi. Absorpsi kalsium juga

dipengaruhi oleh peran vitamin D yang dapat meningkatkan absorpsi. Pemberian pasta daun singkong pada puyuh yang mendapatkan paparan panas diduga dapat menekan adanya gangguan akibat paparan panas tersebut.

SIMPULAN

Ekstrak daun singkong memiliki potensi sebagai antioksidan pada burung puyuh dewasa yang diberikan cekaman panas singkat.

SARAN

Upaya eksplorasi ekstrak klorofil daun singkong sebagai antioksidan perlu mempertimbangkan analisis kadar vitelogenin dalam darah yang dapat menjadi indikator pembentukan kuning telur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr drh Andriyanto, MSi dan ibu Dr A. Mu'nisa, MSi, yang telah memberi saran guna menyempurnakan artikel jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsuhendra. 2004. Daya anti-aterosklerosis Zn-turunan klorofil dari daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) pada kelinci percobaan. (Disertasi). Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Asea A, Kraeft SK, Kurt-Jones EA, Stevenson MA, Chen LB, Finberg RW, Koo GC, Calderwood SK. 2000. HSP70 stimulate cytokine production through a CD14-dependant pathway, demonstrating its dual role as a chaperone and cytokine. *Nature Medicine* 6(4): 435-442.
- Asni E, Harahap IP, Prijanti AR, Wanandi SI, Jusman SWA, Sadikin M. 2009. Pengaruh Hipoksia Berkelanjutan terhadap Kadar Malondialdehid, Glutathion Tereduksi dan Aktivitas Katalase Ginjal Tikus. *Majalah Kedokteran Indonesia* 59(12): 595-600.

- Couse JF, Lindzey J, Grandien K, Gustafsson JA, Korach KS. 1997. Tissue distribution and quantitative analysis of estrogen receptor-alpha (ER alpha) and estrogen receptor-beta (ER beta) messenger ribonucleic acid in the wild-type and ER alpha-knockout mouse. *Endocrinol* 138(11): 4613-4621.
- Chaitali N, Preeti SM. 2014. Preliminary phytochemical screening of leaf extract of mulberry (*Sturnus vulgaris*) from Chahattisgarh. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology* 5(3): 131-136.
- Endo YRU, Kaneda T. 1985. Antioxidant effects of chlorophyll and pheophytin on the autooxidation of oils in the dark. II. The mechanism of antioxidative action of chlorophyll. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 62: 1387-1390.
- 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.
- Gross J. 1991. *Pigment in Vegetables: Chlorophylls and Carotenoids*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Gu XH, Hao Y, Wang XL. 2012. Overexpression of heat shock protein 70 and its relationship to intestine under acute heat stress in broilers: 2. Intestinal oxidative stress. *Poultry Sci* 91(4): 790-799.
- 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.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia (Phytochemical Method)*. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah. Niksolohin S, Editor. Bandung. ITB Press.
- Ito Y, Kihara M, Nakamura E, Yonezawa S, Yoshizaki N. 2003. Vitellogenin Transport and Yolk Formation in Quail Ovary. *Zoological Science* 20: 717-726.
- Jefferson WN, Padilla-Banks E, Clark G, Newbold RR. 2002. Assessing estrogenic activity of phytochemicals using transcriptional activation and immature mouse uterotrophic responses. *J of Chromatogr B* 777(1): 179-189.
- Kohl A, Bourcier T, Lichtman AH, Libby P. 1999. Chlamydial and human heat shock protein 60s activate human vascular endothelium, smooth muscle cell and macrophages. *The J of Clinical Investigation* 103(4): 571-577.
- Laurence DR, Bacharach AL. 1964. *Evaluation of Drug Activities: Pharmacometrics*, ed. London: Academic Press.
- Li-Chan ECY, Powrie WD, Nakai S. 1995. *The chemistry of eggs and eggs products*. Dalam: Stadelman WJ, Cotterill OJ, Editor. *Egg Science and Technology*. Ed: 4th. New York (US): Food Products Press. Hlm. 105-175.
- Ma X, Lin Y, Zhang H, Chen W, Wang S, Ruan D, Jiang, Z. 2014. Heat stress impairs the nutritional metabolism and reduces the productivity of egg-laying ducks. *Anim Reprod Sci* 145: 182-190.
- 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.
- Marquez UML, Barros RMC, Sinnecker P. 2005. Antioxidant activity of chlorophylls and their derivatives. *Food Research International* 38: 885-891.
- Mitchell MA, Carlisle AJ. 1992. The effects of chronic exposure to elevated environmental temperature on intestinal morphology and nutrient absorption in the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Comp Biochem Physiol* 101A: 137-142.
- Mohamed RA, Mohamed FAE, Nagwan ME, Mabrouk RE, Mahmoud ME. 2015. Assessing the impacts and mitigations of heat stress in

- Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Basic Research Journal of Agricultural Science* 4(3): 78-88.
- Pambudi BS, Enny S, Jauhar F. 2016. The Effect of *Mirabilis jalapa* Leaf Ethanolic Extract against *Streptococcus pyogenes*. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences* 2(1): 26-31.
- Parakkasi A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Jakarta: Indonesia University Press. Hlm. 17-18.
- Reddish JM, Nestor KE, Lilburn MS. 2003. Effects of selection for growth on onset of sexual maturity in randombred and growth-selected line of Japanese quail. *Poult Sci* 82: 187-191.
- Saraswati TR. 2015. Efek Pemberian Serbuk Kunyit Dalam Pakan Terhadap Hepar Puyuh Jepang (*Coturnix japonica*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 23(2): 94-100.
- 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.
- Satyaningtjas AS, Maheshwari H, Achmadi P, Bustaman I, Kiranadi B, Julianto, Kurnia ML. 2016. Kinerja reproduksi tikus bunting akibat pemberian ekstrak etanol purwoceng (*Pimpinella alpina*). *Jurnal Kedokteran Hewan* 17(1): 51-56.
- Sezer M. 2007. Heritability of exterior of eggs quality traits in Japanese quail. *J Appl Biol Sci* 1(2): 37-40.
- Shen TF, Chen WL. 2003. The role of magnesium and calcium in eggshell formation in Tsaiya ducks and Leghorn hens. *Asian-Aust J Anim Sci* 16(2): 290-296.
- Vercese F, Garcia EA, Sartori JR, Silva A de P, Faitarone ABG, Berto DA, Molino A de B, Pelícia K. 2012. Performance and Egg Quality of Japanese Quails Submitted to Cyclic Heat Stress. *Brazilian Journal of Poultry Sci* 14(1): 37-41. doi:org/10.1590/S1516 635X2012000100007.
- Wahju J. 1997. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yaghmaie F, Saeed O, Garan SA, Freitag W, Timiras PS, Sternberg H. 2005. Caloric restriction reduces cell loss and maintains estrogen receptor-alpha immunoreactivity in the pre-optic hypothalamus of female B6D2F1 mice. *Neuro Endocrinol Lett* 26(3): 197-203.
- Yamashita R, Oshima A, Baba YH, Wada M, Shibuya K. 2011. Endocrine Distributing Effects of Low Dose 17 Beta Estradiol (E₂) On Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Were Detected By Modified One-Generation Reproduction Study. *The Journal of Toxicological Science* 36(1): 43-57.
- Zahro L, Rudianta A. 2013. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Saponin Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Universitas Negeri Surabaya* 2(3): 120-129.