

## **Profil Leukosit Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) yang Mendapat Ekstrak Daun Singkong dalam Mengatasi Dampak Cekaman Panas**

*(LEUKOCYTE PROFILE OF ADULT QUAILS (COTURNIX COTURNIX JAPONICA)  
TREATED WITH CASSAVA LEAF EXTRACT TO OVERCOME HEAT STRESS)*

**Koekoeh Santoso<sup>1</sup>, Anindita Sista Widyadhari<sup>2</sup>,  
Okti Nadia Poetri<sup>3</sup>, La Jumadin<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Bagian Fisiologi, Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi,

<sup>2</sup>Program Sarjana, Fakultas Kedokteran Hewan,

<sup>3</sup>Divisi Mikrobiologi Medik, Departemen Ilmu Penyakit Hewan  
dan Kesehatan Masyarakat Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor,

Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

Telp: 0857 1585 1001; E-mail: koekoehipb@gmail.com

<sup>4</sup>Jurusan Pendidikan Biologi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,

Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia 93132

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengkaji potensi daun singkong (*Manihot esculenta*) dalam mengatasi cekaman panas pada puyuh terhadap parameter total leukosit, diferensiasi leukosit dan indeks stres. Penelitian ini dibagi menjadi empat kelompok. Kelompok kontrol serta Kelompok A, B, dan C masing-masing mendapat cekaman panas, kemudian diberi ekstrak klorofil daun singkong 5,292, 10,584, dan 21,168 mg/168 g bobot badan per oral selama 28 hari setelah diadaptasikan satu minggu. Parameter seperti total leukosit, diferensiasi leukosit dan indeks stres dilakukan setiap minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa menunjukkan jumlah leukosit mengalami penurunan yang tidak berbeda nyata sejalan dengan peningkatan dosis ekstrak. Limfosit kelompok perlakuan ekstrak daun singkong (A, B, dan C) lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan kontrol, sedangkan heterofil kelompok perlakuan ekstrak daun singkong (A, B, dan C) lebih rendah ( $P < 0,05$ ) dibandingkan kontrol. Monosit dan eosinofil kelompok perlakuan ekstrak daun singkong (A, B, dan C) cenderung lebih rendah dibandingkan kontrol. Pengamatan basofil menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) antara kontrol dengan kelompok perlakuan ekstrak daun singkong. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai H/L maka semakin tinggi tingkat stres hewan. Rasio H/L tertinggi terlihat pada kelompok kontrol, yang diikuti dengan kelompok perlakuan A, B, dan C. Penurunan tingkat stres puyuh teramati sejalan dengan peningkatan dosis ekstrak daun singkong yang diberikan. Simpulan pada penelitian ini adalah pemberian ekstrak daun singkong mampu menurunkan total leukosit serta rasio H/L. Selain itu, pemberian ekstrak daun singkong cenderung menurunkan monosit, heterofil, dan eosinofil serta meningkatkan limfosit.

Kata Kunci: cekaman panas, ekstrak daun singkong, leukosit

### **ABSTRACT**

The aim of the research was to prove the potency of cassava leaf extract to overcome heat stress of adult quails on the parameters of leukocyte totals, leukocyte differential and stress index. The research was divided into four groups, consisting of control group, group A, B, and C. All the groups were exposed to heat stress, and then treated with cassava leaf extract with different dosages for 5.292 mg/168 g body weight, 10.584 mg/168 g body weight, and 21.168 mg/168 g body weight for 28 days after being adapted for a week. The parameters were measured weekly for leukocyte totals, leukocyte differential, and stress index. The results showed that cassava leaf extract reduced the total of leukocyte, but the level was not

significant, as the dosage increased. Lymphocytes level found in the treatment groups (A, B, and C) was higher than that of control group ( $P < 0.05$ ), while heterophils level found in the treatment groups was lower than that of control group ( $P < 0.05$ ). Monocytes and eosinophils level in the treatment groups was found lower than that of control group ( $P < 0.05$ ). Basophils level showed that there was no significant difference between control and treatment groups. Moreover, it was also found that higher level of H/L led to higher level of stress on the animals. The highest ratio of H/L was obtained at control group, followed by treatment A, B, and C. The heat stress of adult quails reduced as the dosage increased. In conclusion, cassava leaf extract was able to reduce leukocyte totals and H/L ratio. Furthermore, the cassava leaf was able to reduce the level of monocytes, heterophils, and eosinophils, and increased lymphocytes level.

Keywords: heat stress, cassava leaf extract, leukocyte

## PENDAHULUAN

Puyuh (*Coturnix Coturnix japonica*) merupakan salah satu komoditas ternak unggas yang dapat dikembangkan oleh peternak dengan lahan terbatas. Setidaknya 1 m<sup>2</sup> kandang mampu menampung 50 ekor puyuh (Ditjennak 2011). Selain itu, keunggulan lain yang dimiliki ternak puyuh yaitu mampu bertelur dalam waktu cepat, dimulai pada umur 45 hari serta dapat mencapai produksi telur hingga 300 butir per tahun (Wuryadi 2013; Abidin dan Mulyono 2005). Optimalisasi produksi puyuh dapat dilakukan salah satunya dengan melakukan pemeliharaan pada suhu ideal puyuh yaitu berkisar 21–27 °C untuk puyuh dewasa dan 35–36 °C untuk puyuh anakan (Ipek *et al.*, 2007).

Indonesia terletak di koordinat 6°LU–11°LS dan 95–141°BT yang memiliki iklim tropis dengan suhu lingkungan rata-rata selama satu tahun 26,5 °C dan mengalami dua musim berbeda setiap tahunnya, yaitu musim kemarau dan penghujan (Balitbangtan 2013; Fadilah 2004). Suhu lingkungan pada musim kemarau cenderung lebih tinggi dibandingkan musim penghujan yaitu mencapai 38 °C sementara pada musim penghujan hanya berkisar 23–26 °C (Fadilah 2004). Apabila dibandingkan dengan suhu lingkungan ideal puyuh, maka suhu lingkungan pada musim kemarau dapat menjadi kendala dalam pemeliharaan unggas ini. Hal tersebut diperparah dengan ancaman pemanasan global yang diduga akan menyebabkan kenaikan suhu udara sebesar 1,8–4,0 °C pada tahun 2100 (Thalib 2011). Suhu lingkungan yang lebih tinggi dibandingkan suhu ideal ternak menyebabkan puyuh kesulitan membuang panas tubuhnya sehingga mengakibatkan cekaman panas (Susilorini *et al.*, 2008).

Cekaman panas berpotensi memicu stres oksidatif yaitu kondisi radikal bebas yang muncul secara berlebihan dan tidak diimbangi kecukupan antioksidan dalam tubuh (Kusnadi 2008). Akumulasi radikal bebas yang berle-

bihan dalam jaringan dapat menekan respons imun dan produksi antibodi (Zulkifli *et al.*, 2000). Tubuh mulai memproduksi dan melepaskan *heat shock* protein (HSP) pada sel, termasuk makrofag untuk mencoba dan melindungi diri dari efek radikal bebas (Sarica *et al.*, 2015). Senyawa HSP memiliki peran penting dalam perlindungan dan perbaikan sel dan jaringan terhadap suhu tinggi atau rendah (Gu *et al.*, 2012). Senyawa HSP ini mengaktifasi makrofag untuk memproduksi sitokin proinflamasi, salah satunya adalah produksi interleukin-1 menjadi meningkat (Asea *et al.*, 2000).

Ancaman stres oksidatif dapat diatasi dengan mengonsumsi bahan yang mengandung senyawa antioksidan seperti flavonoid dan klorofil (Parubak 2013; Pramesti 2013). Flavonoid dan klorofil antara lain terkandung dalam daun singkong (*Manihot esculenta*) (Jumadin *et al.*, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi daun singkong dalam mengatasi cekaman panas pada puyuh terhadap parameter total leukosit, diferensiasi leukosit dan indeks stres.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2016 sampai bulan Juli 2017, bertempat di Ruang Observasi Divisi Fisiologi dan Farmakologi, Laboratorium Fisiologi Departemen Anatomi Fisiologi dan Farmakologi, serta Laboratorium Imunologi Divisi Mikrobiologi Medik Fakultas Kedokteran Hewan (FKH) Institut Pertanian Bogor (IPB).

### Tahap Perlakuan

Sebanyak 24 ekor puyuh umur empat minggu, diaklimatisasi sehari pada suhu 39 °C. Pemberian cekaman panas dimulai hari ke-2. Cekaman panas diberikan dengan mengatur suhu kandang 45 °C dan diturunkan 1 °C per hari hingga 35 °C mulai pada hari ke-28.

Penurunan suhu kandang dilakukan untuk menyesuaikan penurunan suhu ideal puyuh pada saat memasuki fase *grower*. Pemberian ekstrak daun singkong pada kelompok A, B, dan C dilakukan selama tiga minggu mulai pada hari ke-21 dan sebanyak satu kali sehari antara pukul 16.00–18.00 WIB.

#### **Penyediaan Ekstrak Daun Singkong (*Manihot esculenta*)**

Pembuatan ekstrak daun singkong mengacu pada metode penelitian Alshendra (2004) yang telah dimodifikasi oleh Jumadin *et al.* (2017). Daun singkong yang telah dikeringanginkan sebanyak 50 g di *blender* dengan ditambahkan 125 mL etanol 95% selama tiga menit secara terputus. Campuran disaring dengan kain halus, lalu filtrat disaring kembali dengan corong *Buchner* menggunakan kertas saring. Residu dicuci dengan 75 mL etanol 95%, lalu disaring lagi dengan corong *Buchner*. Filtrat diambil sebagai ekstrak daun singkong. Selanjutnya ekstrak daun singkong tersebut dievaporasi pada suhu 70 °C, sehingga menghasilkan bentuk pasta.

#### **Perhitungan Dosis Ekstrak Klorofil Daun Singkong (*Manihot esculenta*)**

Perhitungan dosis ekstrak klorofil daun singkong berdasarkan Jumadin *et al.* (2018). Dalam laporan penelitiannya peneliti tersebut menggunakan puyuh dengan bobot badan 168 g dan dosis ekstrak klorofil daun singkong yang diberikan 5,292 mg. Penelitian ini menggunakan puyuh dengan bobot badan 168 g.

#### **Pemberian Ekstrak Daun Singkong (*Manihot esculenta*)**

Dosis yang digunakan mengacu pada penelitian Jumadin *et al.* (2018) yaitu 5,292 mg/168 g BB pada kelompok A, 10,584 mg/168 g BB pada kelompok B dan 21,168 mg/168 g BB pada kelompok C. Pemberian ekstrak daun singkong dilakukan secara per oral sebanyak satu kali dalam sehari yaitu pada sore hari antara pukul 16.00–18.00 WIB. Dosis ekstrak daun singkong per satu ekor puyuh diencerkan dengan air minum sebanyak 0,1 mL. Pengenceran dilakukan sekaligus untuk setiap kelompok perlakuan. Preparasi dan pemberian ekstrak daun singkong harus dilakukan dalam kondisi gelap untuk menghindari kerusakan klorofil.

#### **Pengambilan dan Preparasi Sampel Darah**

Darah diambil dari vena jugularis dengan *sputit steril* kemudian sebagian dimasukkan ke dalam *vacutainer plain* untuk dipreparasi menjadi serum, sebagian dimasukkan ke dalam tabung yang telah dilapisi *ethylene diamine tetraacetic acid* (EDTA) untuk keperluan penghitungan total leukosit, dan sebagian dibuat ulas darah untuk keperluan diferensiasi leukosit. *Vacutainer plain* berisi darah diletakkan selama kurang lebih 3,5 jam dengan posisi miring 45° agar darah mengendap. Selanjutnya darah disentrifus selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Supernatan dikoleksi sebagai serum dan disimpan di dalam *microtube* pada suhu -20 °C.

#### **Penghitungan Total Leukosit**

Penghitungan total leukosit menggunakan hemositometer. Sampel darah utuh dihisap dengan pipet leukosit sampai angka 0,5. Larutan Rees dan Ecker dihisap dengan pipet sampai angka 11, lalu dihomogenkan. Cairan pada ujung pipet dibuang kemudian setetes cairan yang homogen dimasukkan ke dalam kamar hitung dengan menempelkan ujung pipet di antara dasar kamar hitung dan *cover glass*. Pengamatan dilakukan dengan mikroskop cahaya dengan pembesaran 40 x 10 kali. Penghitungan dilakukan pada empat bujur sangkar luar kamar hitung. Jumlah sel darah putih per mm<sup>3</sup> darah adalah  $b \times 50$  butir, dalam hal ini  $b$  adalah jumlah sel darah putih yang dihitung (Kelly 1984).

#### **Diferensiasi Leukosit**

Preparat ulas darah yang telah dikeringkan, difiksasi dengan metanol selama 3-5 menit, dikeringkan kembali, lalu diwarnai dengan pewarnaan Giemsa dan didiamkan selama kurang lebih 45 menit. Preparat kemudian dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan. Pengamatan dilakukan dengan mikroskop cahaya pembesaran 100 x 10 kali dan dibantu dengan menggunakan minyak emersi. Masing-masing jenis leukosit dihitung hingga jumlahnya mencapai 100 (Kelly 1984).

#### **Parameter Penelitian dan Analisis Data**

Parameter penelitian ini meliputi total leukosit, diferensiasi leukosit dan indeks stres.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam *One-Way Analyze of Variant*. Apabila hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ), maka terhadap data tersebut dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan dengan selang kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Profil Leukosit

Profil leukosit yang disajikan yaitu jumlah absolut dari total leukosit, monosit, limfosit, heterofil, eosinofil, dan basofil. Profil leukosit puyuh yang diberi cekaman panas disajikan pada Tabel 1.

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan jumlah leukosit mengalami penurunan yang tidak berbeda nyata sejalan dengan peningkatan dosis ekstrak daun singkong. Limfosit kelompok perlakuan ekstrak daun singkong (A, B, dan C) lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan kontrol, sedangkan heterofil kelompok perlakuan ekstrak daun singkong (A, B, dan C) lebih rendah ( $P < 0,05$ ) dibandingkan kontrol. Monosit dan eosinofil kelompok perlakuan ekstrak daun singkong (A, B, dan C) cenderung lebih rendah dibandingkan kontrol. Pengamatan basofil menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) antara kontrol dengan kelompok perlakuan ekstrak daun singkong.

### Indeks Stres

Indeks stres diperoleh dari rasio heterofil per limfosit (H/L). Indeks stres berdasarkan rasio H/L disajikan pada Tabel 2.

Semakin tinggi nilai H/L maka semakin tinggi tingkat stres hewan. Rasio H/L tertinggi terlihat pada kelompok kontrol, yang diikuti dengan kelompok perlakuan A, B, dan C. Penurunan tingkat stres puyuh teramati sejalan dengan peningkatan dosis ekstrak daun singkong yang diberikan.

Gambaran darah dapat menunjukkan kondisi fisiologis atau patologis hewan ternak (Napirah *et al.*, 2013). Salah satu parameter hematologi yang dapat diamati adalah profil leukosit yang cenderung berubah pada kondisi stres akibat peningkatan hormon glukokortikoid (Davis *et al.*, 2008). Leukosit berperan dalam respons kekebalan tubuh, sehingga profil leukosit dalam darah dapat memberikan gambaran status kekebalan tubuh seekor hewan (Anggraeni *et al.*, 2016). Leukosit terdiri dari sel bergranula (heterofil, eosinofil, dan basofil) serta sel tidak bergranula (limfosit dan monosit). Hasil diferensial leukosit menunjukkan bahwa rata-rata jumlah monosit, heterofil, dan eosinofil yang cenderung menurun sejalan dengan peningkatan dosis pemberian ekstrak daun singkong, sedangkan rata-rata jumlah limfosit cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan dosis ekstrak daun singkong yang diberikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah leukosit (Tabel 1) mengalami penurunan sejalan dengan peningkatan dosis ekstrak daun singkong yang diberikan, namun secara statistika jumlah leukosit keempat kelompok tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Sugito dan Delima (2009) menyatakan bahwa cekaman panas menyebabkan terjadinya leukositosis

Tabel 1. Profil leukosit puyuh yang diberi cekaman panas

Profil leukosit ( $\times 10^3/\text{mm}^3$ ) <sup>b</sup>	Kelompok <sup>a</sup>			
	Kontrol	A	B	C
Total Leukosit	15,23 $\pm$ 5,62 <sup>p</sup>	15,00 $\pm$ 1,90 <sup>p</sup>	14,47 $\pm$ 7,94 <sup>p</sup>	9,90 $\pm$ 4,10 <sup>p</sup>
Monosit	0,43 $\pm$ 0,15 <sup>a</sup>	0,42 $\pm$ 0,19 <sup>a</sup>	0,11 $\pm$ 0,13 <sup>p</sup>	0,09 $\pm$ 0,15 <sup>p</sup>
Limfosit	3,37 $\pm$ 1,60 <sup>p</sup>	10,19 $\pm$ 2,48 <sup>a</sup>	10,60 $\pm$ 5,22 <sup>a</sup>	7,90 $\pm$ 3,55 <sup>a</sup>
Heterofil	10,51 $\pm$ 4,58 <sup>a</sup>	3,18 $\pm$ 1,15 <sup>p</sup>	3,12 $\pm$ 2,32 <sup>p</sup>	1,59 $\pm$ 0,88 <sup>p</sup>
Eosinofil	0,70 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup>	0,81 $\pm$ 0,41 <sup>a</sup>	0,53 $\pm$ 0,51 <sup>pa</sup>	0,17 $\pm$ 0,11 <sup>p</sup>
Basofil	0,22 $\pm$ 0,27 <sup>pa</sup>	0,40 $\pm$ 0,28 <sup>a</sup>	0,11 $\pm$ 0,11 <sup>p</sup>	0,14 $\pm$ 0,17 <sup>pa</sup>

Keterangan: <sup>a</sup>Pembagian kelompok berdasarkan dosis ekstrak daun singkong yang diberikan, Kontrol: 0 mg/168 g BB, A: 5,292 mg/168 g BB, B: 10,584 mg/168 g BB, C: 21,168 mg/168 g BB

<sup>b</sup>Profil leukosit  $\pm$  Standar deviasi (SD)

<sup>pa</sup>*Superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) antar kelompok pada tingkat kepercayaan 95%

Tabel 2 Rasio heterofil per limfosit (H/L) burung puyuh yang diberi cekaman panas

Kelompok	Dosis Ekstrak Daun Singkong	Rasio H/L <sup>a</sup>
Kontrol	0 mg/168 g BB	3,68±2,20 <sup>a</sup>
A	5,292 mg/168 g BB	0,34±0,16 <sup>p</sup>
B	10,584 mg/168 g BB	0,29±0,13 <sup>p</sup>
C	21,168 mg/168 g BB	0,21±0,13 <sup>p</sup>

Keterangan: <sup>a</sup>Rasio H/L ± Standar deviasi (SD)  
<sup>pa</sup>*Superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata (P < 0,05) antar kelompok pada tingkat kepercayaan 95%

akibat peningkatan signifikan jumlah heterofil. Peningkatan ini dipicu oleh tingginya hormon glukokortikoid akibat kondisi cekaman panas yang meningkatkan pelepasan heterofil dari sumsum tulang (Mahmoud *et al.*, 2013). Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penggunaan ekstrak daun singkong mampu menekan dampak stres terhadap peningkatan total leukosit.

Peningkatan glukokortikoid juga menyebabkan atrofi organ limfoid sehingga menekan jumlah limfosit, peningkatan heterofil dan penurunan limfosit kemudian berimplikasi pada tingginya rasio heterofil per limfosit (H/L) yang menjadi indikasi utama stres hewan (Mahmoud *et al.*, 2013). Rataan jumlah limfosit pada kelompok A, B, dan C yang mendapatkan perlakuan ekstrak daun singkong lebih tinggi (P<0,05) dibandingkan kontrol. Limfosit memiliki peran penting dalam respons imun seperti produksi antibodi (Davis *et al.*, 2008). Rataan jumlah heterofil pada kelompok yang mendapatkan perlakuan ekstrak daun singkong lebih rendah (P<0,05) dibandingkan kontrol. Heterofil merupakan leukosit dengan mekanisme fagosit yang meningkat pada kondisi infeksi, peradangan, dan stres (Davis *et al.*, 2008). Ekstrak daun singkong mengandung flavonoid, tanin, dan saponin yang memiliki aktivitas antimikroba sehingga meskipun pemeliharaan tanpa antibiotik, heterofil puyuh tidak mengalami peningkatan secara berlebihan (Jumadin *et al.*, 2017; Napirah *et al.*, 2013).

Rataan jumlah limfosit dan heterofil berdampak pada rasio H/L kelompok kontrol yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelompok yang mendapatkan perlakuan ekstrak

daun singkong (P < 0,05). Hasil penelitian terdahulu oleh Mahmoud *et al.* (2013), dilaporkan bahwa puyuh yang dipelihara pada suhu ideal menunjukkan rasio H/L sebesar 0,27 ± 0,0. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa puyuh yang diberi cekaman panas dan ekstrak daun singkong dengan dosis 21,168 mg/168 g BB memiliki rata-ran rasio H/L sebesar 0,21 ± 0,13. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian ekstrak daun singkong dengan dosis tersebut dapat menurunkan tingkat stres puyuh pada kondisi cekaman panas.

Monosit merupakan sel prekursor makrofag yang berfungsi sebagai pertahanan utama pada jaringan dengan mekanisme fagositosis (Satyaningtjas *et al.*, 2014). Jumlah rata-ran monosit pada kelompok B dan C lebih rendah daripada kelompok kontrol dan A (P<0,05), mengindikasikan bahwa dosis ekstrak daun singkong yang lebih besar menekan jumlah monosit. Konsentrasi bahan alami yang besar dapat menyebabkan toksisitas yang juga besar, sehingga dapat melisiskan sel monosit (Meilawaty 2013). Namun, jumlah rata-ran monosit pada tiap kelompok masih berada pada kisaran normal yaitu 0–8,1% dari jumlah leukosit (Sturkie dan Griminger, 1976). Hal tersebut mengindikasikan tidak adanya infeksi akut pada semua kelompok perlakuan puyuh (Anggraeni *et al.*, 2016).

Tabel 1 menunjukkan penggunaan ekstrak daun singkong menekan jumlah eosinofil. Eosinofil berperan dalam proses inflamasi serta perlawanan infeksi parasit (Davis *et al.*, 2008). Sekresi sitokin meningkat selama cekaman panas terjadi, hal ini kemudian meningkatkan respons inflamasi (Sugito *et al.*, 2007). Tubuh mulai memproduksi dan melepaskan *heat shock* protein (HSP) pada sel, termasuk makrofag untuk mencoba dan melindungi diri dari efek radikal bebas (Sarica *et al.*, 2015). Senyawa HSP memiliki peran penting dalam perlindungan dan perbaikan sel dan jaringan terhadap suhu tinggi atau rendah (Gu *et al.*, 2012). Senyawa HSP ini mengaktifasi makrofag untuk memproduksi sitokin proinflamasi, salah satunya adalah produksi interleukin-1 menjadi meningkat (Asea *et al.*, 2000).

Hasil penelitian ini mengindikasikan penggunaan ekstrak daun singkong mampu mengurangi respons inflamasi pada puyuh. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nisa *et al.* (2013) bahwa ekstrak daun singkong memiliki efek antiinflamasi karena mengandung saponin dan flavonoid yang mampu menghambat siklus

siklooksigenase dan menekan keluarnya mediator peradangan. Basofil tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) antara kontrol dan kelompok perlakuan ekstrak. Basofil berperan dalam proses peradangan dan terdapat dalam jumlah yang relatif sedikit dalam aliran darah (Sukmayadi *et al.*, 2014).

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun singkong dapat dijadikan alternatif dalam mengatasi cekaman panas pada puyuh.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan dosis ekstrak daun singkong yang lebih besar untuk mendapatkan dosis efektif puyuh yang mengalami cekaman panas kronis sejak periode *starter*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan terima kasih kepada Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor atas bantuan fasilitas penelitian sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dan diselesaikan sesuai harapan dan waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z, Mulyono. 2005. *Meningkatkan Produktivitas Puyuh: Si Kecil yang Penuh Potensi*. Jakarta (ID): AgroMedia Pustaka. Hlm. 1-4.
- Alsuheindra. 2004. Daya anti-aterosklerosis Zn-turunan klorofil dari daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) pada kelinci percobaan [*Disertasi*]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Anggraeni N, Farajallah A, Astuti DA. 2016. Blood profile of quails (*Coturnix coturnix japonica*) fed ration containing silkworm pupae (*bombyx mori*) powder extract. *Media Peternakan* 39(1): 1-8. doi:10.5398/medpet.2016.39.1.1.
- 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.
- [Balitbangtan] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2013. Kalender Tanam Terpadu Penelitian, Pengkajian, Pengembangan, dan Penerapan. Jakarta (ID): IAARD Press.
- Davis AK, Maney DL, Maerz JC. 2008. The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: a review for ecologists. *J Func Eco* 22: 760-772. doi:10.1111/j.1365-2435.2008.01467.x.
- [Ditjennak] Direktorat Perbibitan dan Produksi Ternak. 2011. Pedoman Pembibitan Burung Puyuh yang Baik (Good Breeding Practice). Jakarta (ID): Direktorat Perbibitan Ternak.
- Fadilah R. 2004. *Kunci Sukses Beternak Broiler di Daerah Tropis*. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka. Hlm. 1-2.
- 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. doi:10.3382/ps.2011-01628.
- Ipek A, Canbolat O, Karabulut A. 2007. The effect of vitamin E and vitamin C on the performance of japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) reared under heat stress during growth and egg production period. *Asian Aust J Anim Sci* 20(2): 252-256.
- Jumadin L, Satyaningtjas AS, Santoso K. 2017. Ekstrak Daun Singkong Baik Sebagai Antioksidan pada Burung Puyuh Dewasa yang Mendapat Paparan Panas Singkat. *J Veteriner* 18(1): 135-143.
- Jumadin L, Satyaningtjas AS, Maika Z, Darlian L, Ummah W, Santoso K. 2018. Ekstrak Daun Singkong Sebagai Antioksidan pada Burung Puyuh yang Mendapat Cekaman Panas Singkat. *J Veteriner* 19(3): 335-341.
- Kelly WR. 1984. *Veterinary Clinical Diagnosis*. London (UK): Bailliere Tindall. Hlm. 136-151.

- Kusnadi E. 2007. Pengaruh pemberian antanan (*Centella asiatica*) sebagai penangkal cekaman panas dalam ransum broiler yang mengandung hidrolisat bulu ayam. *J Ilmu Ternak* 7(1): 58-63.
- Mahmoud UT, Mootaz AAR, Madeha HAD, Gamal MM. 2013. The Effect of Heat Stress on Blood Picture of Japanese quail. *Journal of Advanced Veterinary Research* 3: 69-76.
- Meilawaty Z. 2013. Efek ekstrak daun singkong (*Manihot utilissima*) terhadap ekspresi COX-2 pada monosit yang dipapar LPS *E.coli*. *Dent J* 46(4): 196-201.
- Napirah A, Supadmo, Zuprizal. 2013. Pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica* Valet) dalam pakan terhadap parameter hematologi darah puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) pedaging. *Buletin Peternakan* 37(2): 114-119.
- Nisa VM, Meilawaty Z, Astuti P. 2013. Efek pemberian ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) terhadap proses penyembuhan luka gingiva tikus (*Rattus norvegicus*). Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa [internet]. [diunduh pada 2017 Mei 9]. Tersedia pada: <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/59375>.
- Parubak AS. 2013. Senyawa flavanoid yang bersifat antibakteri dari akway (*Drimys beccariana* Gibbs). *Chem Prog* 6(1): 34-37.
- Pramesti R. 2013. Aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Caulerpa serrulata* dengan metode DPPH (1,1 difenil 2 pikrilhidrazil). *Buletin Oseanografi Marina* 2(2): 7-15.
- 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. doi:10.4081/ijas.2015.3737.
- Satyaningtijas AS, Kusumorini N, Fachrudin MM, Purnomo. 2014. Profil leukosit, diferensial leukosit, dan indeks stres luwak jawa (*Paradoxurus hermaphroditus*). *J Veteriner* 15(4): 487-493.
- Sturkie PD, Griminger P. 1976. Blood: Physical Characteristics, Formed Elements, Hemoglobin, and Coagulation. Di dalam: Sturkie PD, editor. *Avian Physiology*. Ed ke-3. New York (US): Springer-Verlag. Hlm. 65-70.
- Sugito, Delima R. 2009. Dampak cekaman panas terhadap pertambahan bobot badan, rasio heterofil:limfosit dan suhu tubuh ayam broiler. *J Ked Hewan* 3(1): 218-226.
- Sugito, Manalu W, Astuti DA, Handharyani E, Chairul. 2007. Histopatologi hati dan ginjal pada ayam broiler yang dipapar cekaman panas dan diberi ekstrak kulit batang jalloh (*Salix tetrasperma* Roxb). *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 12(1): 68-72.
- Sukmayadi AE, Sumiwi SA, Barliana MI, Aryanti AD. 2014. Aktivitas imunomodulator ekstrak etanol daun tempuyung (*Sonchus arvensis* linn). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* 1(2): 63-72.
- Susilorini E, Sawitri ME, Muharliem. 2008. *Budidaya 22 Ternak Potensial*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. Hlm. 21-22.
- Thalib A. 2011. Perkembangan teknologi peternakan terkait perubahan iklim: teknologi mitigasi gas metan enterik pada ternak ruminansia. Makalah. Dalam: Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau di Samarinda, 21-22 Juni. Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Timur, Dinas Peternakan Kotamadya Samarinda.
- Wuryadi S. 2013. *Beternak Puyuh*. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka. Hlm. 14-16.
- Zulkifli I, Che Norma MT, Chong CH, Loh TC. 2000. Heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility reactions to preslaughter handling in broiler chickens treated with ascorbic acid. *Poult Sci* 79(3): 402-406.