

Suplementasi Jus Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) dan Limbah Wortel (*Daucus carota*) terhadap Produktivitas Puyuh Jantan (*Coturnix coturnix japonica*)

Supplementation of Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Leaves Juice and Carrot (*Daucus carota*) Waste on Male Quail Productivity (*Coturnix coturnix japonica*)

H Ariqoh, S Prayoga, B S Hermanto, W Hermana

Corresponding email:

hasnazydkaariqoh@gmail.com

Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University/IPB University)

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare commercial vitamin supplements to natural vitamins derived from pegagan leaves and carrot waste on drinking water. This experiment was designed as a completely randomized design with 5 treatments and 3 replicates; Control was drinking water without supplements (P1), drinking water with supplementation of commercial vitamin (P2), drinking water with carrot waste and pegagan leaves juice 5% (P3), 10% (P4) and 15% (P4) tested to 150 male quails that were reared up to 3 months. The variables observed were performance of male quail that includes feed consumption, body weight gain, feed conversion ratio, initial weight, final body weight, carcass weight, and level of MDA (Malonaldehyde) quail meat. The results of this study showed the treatments of addition supplement have no significant effect on quail performance (feed consumption, weight gain, feed conversion ratio, initial weight, final body weight, carcass weight), but the treatment of 5% pegagan leaves juice and carrot waste significantly increased level of MDA quail meat 55.652 % compared to control. It is concluded that supplementation of pegagan leaves and carrot waste in drinking can increase MDA of quail meat.

Key words: carrot waste, juice supplement, male quail, malonaldehyde, pegagan leaves

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan suplemen vitamin komersial dengan vitamin alami yang berasal dari daun pegagan dan limbah wortel yang ditambahkan kedalam air minum puyuh. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Seratus lima puluh ekor puyuh berumur 5-10 minggu dipelihara selama 5 minggu digunakan pada penelitian. Perlakuan yang diuji yaitu P1: Kontrol, P2: Penambahan suplemen vitamin komersial, Penambahan limbah wortel dan 5% jus suplemen daun pegagan (P3), 10% (P4), dan 15% (P5). Pemberian perlakuan diberikan sebanyak 2 hari dalam 1 minggu. Selama penelitian puyuh diberi ransum komersial yang mengandung protein berkisar 19-20 %. Peubah yang diamati adalah performa puyuh (konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, konversi ransum, bobot awal, bobot akhir, bobot karkas) dan kadar MDA (Malonaldehyde) daging puyuh. Hasil penelitian menunjukkan penambahan jus pegagan dan limbah wortel dalam air minum puyuh jantan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap performa puyuh (konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi ransum, bobot badan awal, bobot badan akhir, dan bobot karkas) sedangkan kadar MDA daging puyuh pada 5% jus suplemen daun pegagan dan limbah wortel dalam air minum meningkatkan kadar MDA daging puyuh sebanyak 55,652% dibandingkan kontrol. Kesimpulan hasil penelitian bahwa suplementasi jus daun pegagan dan limbah wortel 5 % dapat meningkatkan kadar MDA daging puyuh.

Kata kunci: daun pegagan, jus suplemen, limbah wortel, malonaldehid, puyuh jantan

PENDAHULUAN

Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) jantan merupakan komoditi unggas *homeothermic* yang belum terlalu banyak dimanfaatkan dan dibudidayakan. Padahal dewasa ini semakin banyak masyarakat Indonesia tertarik terhadap puyuh jantan sebagai salah satu komoditi pemenuh kebutuhan protein hewani. Ternak *homeothermic* seperti puyuh jantan dalam kondisi panas akan kesulitan untuk mengeluarkan panas tubuhnya ke lingkungan luar oleh karena itu puyuh jantan rentan akan stres oksidatif. Ciri-ciri ternak yang menderita stres akan memperlihatkan kegelisahan, banyak minum, nafsu makan menurun, panting dan mengepak-gepakkan sayap (Tamzil 2014). Munculnya stres panas pada ternak unggas dapat menjadi pemicu munculnya berbagai macam penyakit, laju pertumbuhan dan produksi menurun serta berakhir dengan turunnya tingkat keuntungan. Penurunan produksi antara lain disebabkan oleh berkurangnya retensi nitrogen dan berlanjut ke penurunan daya cerna protein dan beberapa asam amino (Tabiri et al. 2000).

Pencegahan stres pada ternak dapat diatasi dengan suplementasi vitamin dalam pakan atau air minum ternak. Vitamin yang disuplementasikan dalam air minum ternak mengandung banyak antioksidan, diantaranya vitamin A, E dan C. Antioksidan mempunyai peran penting untuk mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas. Radikal bebas yang meningkat menyebabkan kemampuan pertahanan tubuh berkurang, hal tersebut menjadi pemicu timbulnya stres pada ternak yang berdampak pada penurunan produksi (Kusumasari et al. 2013). Penelitian ini mensuplementasikan daun pegagan dan limbah wortel dalam bentuk jus yang diberikan pada air minum puyuh yang dimanfaatkan sebagai pengganti vitamin komersial. Vitamin suplemen komersial umumnya merupakan vitamin sintetik, apabila digunakan terus menerus dan dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan efek karsinogenik (Krishnaiah et al. 2010).

Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) mengandung senyawa bioaktif seperti asiatikosida berupa glikosida yang berkhasiat meningkatkan vitalitas dan daya ingat (Sutardi 2016) selain itu pegagan juga mengandung resin, tanin, minyak atsiri, sitosterol yang terdiri atas gliserida, asam oleat, linoleat, palmitat, stearat, sentelat yang berguna untuk meningkatkan sistem imun tubuh. Berdasarkan senyawa bioaktifnya triterpenoid, steroid, dan saponin termasuk antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh ternak (Pramono 1992). Tanaman wortel dalam 100 gramnya mengandung β -karoten, vitamin C 6 mg, vitamin E 0,66 mg, serta mineral Ca 33-55 mg dan P 35-43 mg (Olalube et al. 2015). Kandungan β -karoten pada wortel merupakan prekursor pembentuk vitamin A yang berfungsi sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas. Vitamin A berguna dalam proses epitelisasi sel-sel pencernaan, deferensiasi sel epitel, reproduksi dan juga proliferasi sel mukosa usus. Tamzil (2014) menyatakan bahwa vitamin A berfungsi pada jaringan-jaringan epitel,

pernafasan, pencernaan, produksi, reproduksi dan mata. Kandungan vitamin C dan E dalam wortel berfungsi sebagai anti stres pada puyuh. Vitamin tersebut merupakan antioksidan alami yang berfungsi untuk melindungi sel dan jaringan dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jus suplemen daun pegagan dan limbah wortel didalam air minum ternak terhadap produktivitas puyuh jantan dalam mengatasi stress oksidatif yang dibandingkan dengan suplemen komersial.

METODE

Jumlah puyuh yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 150 ekor yang berumur 5 minggu dan dipelihara sampai berumur 10 minggu. Puyuh diberi ransum komersial yang mengandung nutrisi terlihat pada Tabel 1.

Puyuh diberi jus daun pegagan dan limbah wortel dengan dosis sesuai perlakuan. Jus pegagan dan limbah wortel dibuat sesaat sebelum pemberian perlakuan, perbandingan antara daun pegagan dan limbah wortel dalam jus sebanyak 2:1.

Penelitian ini menggunakan desain rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: P1: air minum kontrol, P2: 1g atau 0,1% suplemen komersial per liter air, P3: 5% Jus suplemen daun pegagan dan limbah wortel per liter air minum, P4: 10% Jus suplemen daun pegagan dan limbah wortel per liter air minum, P5: 15% Jus suplemen daun pegagan dan limbah wortel per liter air minum. Pemberian perlakuan diberikan sebanyak 2 hari dalam 1 minggu.

Analisis data dilakukan menggunakan metode statistika SPSS 16.0 apabila hasil yang didapatkan berbeda nyata ($P < 0,05$) maka akan dilakukan uji jarak Duncan Multiple Range Test.

Peubah yang diamati adalah performa puyuh yang terdiri atas pertambahan bobot badan harian yang diukur setiap satu pekan sekali pada akhir pekan dengan mengurangi bobot badan akhir minggu dengan bobot badan awal minggu, konsumsi ransum diukur setiap minggu, konversi ransum dihitung dengan membagi konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan, bobot badan awal dan bobot badan akhir, persentase bobot

Tabel 1 Kandungan nutrisi ransum komersial

Kandungan Nutrien	Nilai
Kadar Air	Max. 13%
Protein Kasar	19%-20%
Lemak Kasar	Min. 5%
Serat Kasar	Max. 5%
Abu	Max. 7%
Calcium	Min. 0.9%
Fosforus	Min. 0.6%
Aflatoksin	Max. 50 ppb
Energi Metabolis	3000-3100 kkal/kg

karkas (bobot karkas/bobot potong) diperoleh pada akhir pemeliharaan setelah dilakukan penyembelihan. Daging puyuh dianalisis MDA yang dikompositkan dari tiap ulangan data diolah deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Puyuh

Berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu suplementasi jus daun pegagan dan limbah wortel terhadap performa puyuh jantan (*Coturnix coturnix japonica*) umur 5 minggu hingga 10 minggu didapatkan hasil rataan performa puyuh yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Konsumsi Ransum

Rata-rata konsumsi ransum harian puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) jantan selama penelitian antara 14,63 g ekor⁻¹ dan 16,38 g ekor⁻¹ (Tabel 1). Suplemen jus pegagan dan limbah wortel dalam air minum puyuh jantan tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum pada setiap perlakuan diduga disebabkan oleh kandungan nutrisi dan serat kasar yang dikonsumsi sama. Suplemen pada air minum puyuh jantan tidak meningkatkan ataupun menurunkan palatabilitas pakan puyuh jantan. Konsumsi ransum dipengaruhi oleh komposisi nutrisi dalam ransum, palatabilitas ransum dan kebutuhan hidup pokok ternak untuk berproduksi (Tillman et al. 1998).

Pertambahan Bobot Badan Harian

Pertambahan bobot badan merupakan salah satu peubah yang termasuk ke dalam performa puyuh jantan. Panjaitan (2012) menyatakan bahwa pertambahan bobot badan merupakan cerminan kualitas dari ransum dan air minum yang diberikan kepada ternak. Puyuh jantan yang dipelihara sejak umur 5 minggu hingga 10 minggu tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot badan karena kualitas dan kuantitas ransum yang dikonsumsi sama sehingga menghasilkan pertambahan bobot badan yang sama pula, selain itu dosis yang rendah dan pemberiannya hanya 2 hari dalam seminggu.

Kandungan vitamin dan flavonoid yang terdapat dalam jus belum dapat meningkatkan pertambahan bobot badan ternak pada umur 5 hingga 10 minggu.

Konversi Ransum

Nilai konversi ransum merupakan perbandingan antara konsumsi ransum dengan pertambahan bobot badan yang diperoleh dalam jangka waktu tertentu, Konversi ransum dapat digunakan untuk mengukur produktivitas ternak. Menurut Allama et al. (2012) bahwa nilai konversi ransum yang rendah menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan ransum baik, karena semakin efisien ayam mengkonsumsi ransum untuk memproduksi daging. Nilai konversi ransum dipengaruhi oleh jumlah konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan (Zuidhof et al. 2014).

Berdasarkan hasil yang didapatkan, nilai konversi ransum pada seluruh perlakuan tidak berbeda nyata disebabkan oleh jumlah konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan dari setiap perlakuan hampir sama pula karena ransum yang digunakan seragam. Hal tersebut sesuai Anggorodi (1997) menyatakan bahwa salah satu faktor utama yang mempengaruhi konversi ransum adalah kualitas ransum. Nilai konversi ransum puyuh jantan berumur 5 hingga 10 minggu berkisar antara 7,67 hingga 8,65. Berdasarkan Mehri et al (2014) FCR yang diperoleh pada puyuh jantan berumur 3 hingga 4 minggu berkisar antara 4,00. Puyuh memasuki fase *grower* umur 3 hingga 5 minggu, sedangkan pada umur 5 minggu pertumbuhan puyuh jantan sudah melambat karena hampir mencapai dewasa tubuh. Tingginya hasil konversi ransum yang dihasilkan dikarenakan jumlah ransum yang dibutuhkan untuk menaikkan bobot badan puyuh memiliki efisiensi ransum yang semakin rendah seiring dengan bertambahnya umur puyuh (Sunanti & Sarengat 2012). Hal tersebut sejalan pula dengan Siregar & Azis (2016) Semakin bertambahnya umur akan menurunkan nilai rasio efisiensi penggunaan ransum karena konsumsi ransum meningkat tetapi pertambahan bobot badan relatif tetap, sehingga efisiensi pakan menurun.

Tabel 2 Rataan performa puyuh jantan umur 5 hingga 10 minggu

Perlakuan	Performa Puyuh					
	Konsumsi ransum harian (g ekor ⁻¹)	Pertambahan Bobot Badan harian (g ekor ⁻¹)	Konversi Ransum	Bobot Badan Awal (g ekor ⁻¹)	Bobot Badan Akhir (g ekor ⁻¹)	Persentase Bobot Karkas (g ekor ⁻¹)
P1	16,05 ± 5,75	1,87 ± 0,93	8,58 ± 8,00	119,39 ± 15,50	185,00 ± 12,95	60,50 ± 5,71
P2	15,05 ± 5,29	1,74 ± 0,64	8,65 ± 9,76	122,77 ± 7,65	176,41 ± 10,50	60,35 ± 2,23
P3	14,63 ± 5,65	1,84 ± 0,85	7,95 ± 8,21	123,32 ± 7,91	187,58 ± 2,19	64,92 ± 3,57
P4	16,38 ± 6,42	1,93 ± 1,14	8,48 ± 8,19	117,03 ± 3,86	184,44 ± 7,80	64,63 ± 7,69
P5	15,51 ± 5,33	2,02 ± 1,16	7,67 ± 7,07	112,52 ± 10,97	183,16 ± 3,77	64,76 ± 1,22

Keterangan: P1 = kontrol, P2= 1g (0,1%) vitamin suplemen komersial, P3 = 5% Jus suplemen per liter air minum, P4 = 10% Jus suplemen per liter air minum, P5 = 15% Jus suplemen per liter air minum.

Bobot Awal dan Bobot Akhir

Kandungan senyawa aktif dalam jus suplemen yang diberikan seperti flavonoid, vitamin dan β -caroten dalam bahan bekerja untuk melindungi sel-sel dan jaringan tubuh dari kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas. Pemunahan radikal bebas hanya dapat dilakukan bila tepat waktu, tepat tempat dan tepat dosis (Kartikawati 1999). Secara umum mekanisme kerja dari antioksidan adalah menghambat oksidasi lemak dalam tubuh. Menurut Kumalaningsih (2007) bahwa oksidasi lemak terjadi melalui beberapa tahap yaitu tahap inisiasi, propagasi, dan terminasi. Bobot badan awal (bobot badan saat memulai penelitian berumur 5 minggu) dan bobot badan akhir (bobot badan puyuh umur 10 minggu) menunjukkan hasil tidak berbeda. Bobot badan awal dan akhir tidak berbeda nyata dikarenakan ternak tidak terpapar radikal bebas dari lingkungan luar, radikal bebas yang dihasilkan hanya dari metabolisme ransum dalam tubuh ternak sehingga tanpa penambahan antioksidan tubuh ternak masih mampu untuk menanggulangi kerusakan yang mungkin diakibatkan oleh radikal bebas dalam tubuh ternak dengan bantuan antioksidan yang dihasilkan oleh tubuh ternak baik secara enzimatik maupun non enzimatik (Muhammad 2009).

Kondisi fisiologi ternak dapat mempengaruhi hasil bobot akhir. Puyuh yang digunakan merupakan puyuh jantan umur 5-10 minggu, pada kondisi tersebut tidak memungkinkan ada peningkatan bobot dengan cepat. Jus suplemen daun pegagan dan limbah wortel pada berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot akhir puyuh.

Persentase Bobot Karkas

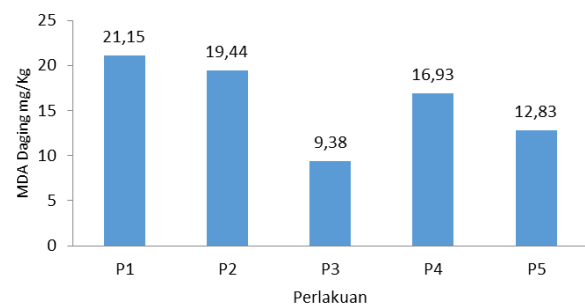
Karkas unggas adalah bagian tubuh unggas tanpa darah, bulu, kepala, kaki, dan organ dalam. Karkas unggas terdiri atas beberapa komponen yaitu otot, tulang, lemak, dan kulit. Komponen karkas unggas selain tulang dan sebagian jaringan ikat merupakan komponen yang dapat dimakan (Muchtadi 2010). Laju pertumbuhan, nutrisi, umur, dan bobot tubuh adalah faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi tubuh atau karkas. Persentase hasil pemotongan pada unggas kecil seperti puyuh relatif konstan selama pertumbuhan (Soeparno 2005). Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan tidak berbeda nyata antar setiap perlakuan. Suplemen daun pegagan dan limbah wortel dapat digunakan sebagai air minum ternak tanpa menurunkan performa karkas puyuh. Fokus utama kandungan vitamin dan flavonoid dalam suplemen adalah sebagai antioksidan untuk memperbaiki sel-sel yang rusak akibat radikal bebas yang diharapkan mampu menurunkan kolesterol jahat yang terdapat didalam daging puyuh.

Kadar Malonaldehide (MDA) Daging

Unggas umumnya mengalami stres oksidatif saat keadaan kadar radikal bebas dalam tubuh meningkat melebihi kemampuan dari jumlah sistem antioksidan dalam tubuh untuk mengatasinya. Keberadaannya dalam

tubuh menimbulkan kerusakan pada sel. Stres oksidatif dalam tubuh dapat diukur dengan menggunakan salah satu variabel yaitu kadar MDA plasma. Malonaldehide adalah produk utama dari proses oksidatif PUFA. Semakin tinggi stres oksidatif yang terjadi dalam tubuh maka semakin tinggi kadar MDA plasma (Ramatina 2011). Mediator MDA merupakan suatu produk akhir peroksidasi lemak yang digunakan sebagai biomarker biologis peroksidasi lemak serta dapat menggambarkan derajat stres oksidatif (Rahardjani 2010). Kolesterol merupakan salah satu senyawa esensial bagi tubuh yang jika berlebihan dapat meningkatkan risiko maladaptive pada vaskuler dan jantung. Begitu juga dengan kadar MDA berkorelasi langsung dengan peningkatan nilai kolesterolnya sehingga berisiko pada dampak di tubuh (Kitajima et al. 2016; Binder et al. 2016).

Hasil analisis terhadap kadar MDA pada daging puyuh jantan berumur 10 minggu berturut-turut adalah P1 (kontrol) sebesar 21,15 mg.kg⁻¹, P2 (suplemen komersial sebesar 19,44 mg kg⁻¹, P3 (5% JUS Suplemen dalam 1 liter air) sebesar 9,37 mg kg⁻¹, P4 (10% JUS Suplemen dalam 1 liter air) sebesar 16,93 mg kg⁻¹, P5 (15% JUS Suplemen dalam 1 liter air) sebesar 12,83 mg kg⁻¹. Berdasarkan hasil tersebut, terlihat bahwa perlakuan P3 dengan konsentrasi 5% dalam air minum puyuh memberikan hasil yang terbaik diantara perlakuan lain. Rendahnya kadar MDA pada perlakuan jus Suplemen daun pegagan dan limbah wortel mengacu pada penelitian Sugianto (2013) bahwa hasil uji fitokimia secara kualitatif terhadap ekstrak etanol dan air pegagan mengandung saponin, polifenol, flavonoid, alkaloid tetapi tidak terdapat tanin. Kandungan bahan aktif dalam pegagan dan limbah wortel seperti flavonoid, polifenol dan vitamin berfungsi sebagai antioksidan nonenzimatik (pemecah rantai) (Chevion et al. 2003). Sistem pertahanan tersebut berinteraksi langsung dengan radikal bebas, oksidan atau oksigen tunggal mencegah pembentukan senyawa oksigen reaktif atau mengubah senyawa reaktif menjadi kurang reaktif. Secara umum mekanisme kerja dari antioksidan adalah menghambat oksidasi lemak dalam tubuh (Muhammad 2009).



Gambar 1 Hasil MDA Daging Puyuh Jantan

P1 = kontrol, P2= Vitamin Suplemen Komersial, P3 = 5%, JUS suplemen dalam 1 liter air, P4 = 10% Jus suplemen dalam 1 liter air, P5 = 15% Jus suplemen dalam 1 liter air

SIMPULAN

Suplementasi jus daun pegagan dan limbah wortel terhadap produktivitas puyuh jantan menghasilkan performa yang sama dengan kontrol. kadar *malonaldehyde* dalam daging puyuh dengan penambahan Jus Suplemen daun pegagan dan limbah wortel sebesar 5% menghasilkan kadar *malonaldehyde* lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi atas bantuan dana yang diberikan melalui kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa tahun 2018 dengan judul SUPERME: Suplementasi Daun Pegagan dan Limbah Wortel sebagai Peningkat Produktivitas Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*), kemudian kepada dosen pendamping PKM Dr. Ir. Widya Hermana M.Si atas pendampingan kegiatan sejak awal pembuatan proposal hingga akhir kegiatan, serta kepada instansi tercinta Institut Pertanian Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- Allama H, Sofyan O, Widodo E & Prayogi HS. 2012. Pengaruh penggunaan tepung ulat kandang (*Alphitobius diaperinus*) dalam pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging. *Jurnal Ilmu -Ilmu Peternakan*. 22 (3): 1-8
- Anggorodi R. 1997. *Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Jakarta (ID): Universitas Indonesia Press
- Binder JR, Conant LL, Humphries CJ, Fernandez L, Simons SB & Desai RH. 2016. Toward a brain-based componential semantic representation. *Journal Cognitive Neuropsychology*. 33(3-4):130-74
- Chevion S, Moran DS, Heled Y, Shani Y, Regrev G, Abbou B, Berenshtein E, Stadtman ER & Epstein Y. 2003. Plasma antioxidant status and cell injury after severe physical exercise. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 100 (9): 5119-5123.
- Kartikawati D. 1999. Studi efek protektif vitamin C dan E terhadap respon imun dan enzim antioksidan pada mencit yang dipapar paraquat [disertasi]. Bogor (ID): Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Kitajima N, Numaga-Tomita T, Watanabe M, Kuroda T, Nishimura A, Miyano K, Yasuda S, Kuwahara K, Sato Y, Ide T, Birnbaumer L, Sumimoto H, Mori Y & Nishida M. 2016. TRPC3 positively regulates reactive oxygen species driving maladaptive cardiac remodeling. *Scientific Reports*. 6:1-14
- Krishnaiah D, Sarbatly R & Nithyanandam R. 2011. A review of the antioxidant potential of medicinal plant species. *Journal Food Bioproses*. 89 (3):217-233
- Kusumasari DP, Mangisah I & Estiningdriati I. 2013. Pengaruh penambahan vitamin A dan E dalam ransum terhadap bobot telur dan mortalitas embrio ayam kedu hitam. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1): 191-200
- Kusumawati D & Sardjana IKW. 2006. Perbandingan pemberian cat food dan pindang terhadap pH urin, albuminuria, dan bilirubin kucing. *Media Kedokteran Hewan*. 22 (2): 131-135.
- Mehri M, Kasmani FB & Moghadam MA. 2014. Estimation of lysine requirements of growing Japanese quail during the fourth and fifth weeks of age. *Poultry Science*. 94(8): 1923-1927
- Muchtadi D. 2010. *Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein*. Bandung (ID): Alfabeta.
- Muhammad I. 2009. Efek antioksidan vitamin C terhadap tikus (*Rattus norvegicus L*) jantan akibat paparan asap rokok [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Olalude CB, Oyedeji FO & Adegboyega AM. 2015. Physicochemical analysis of *Daucus carota* (carrot) juice for possible industrial applications. *Journal of Applied Chemistry*. 8 (8):110-113.
- Panjaitan I, Anjar S & Yadi P. 2012. Suplementasi tepung jangkrik sebagai sumber protein pengaruhnya terhadap kinerja burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 15 (1): 8-14.
- Pramono S. 1992. Profil kromatografi ekstrak herba pegagan yang berefek antihipertensi. *Buletin Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 1 (2): 37-39
- Rahardjani & Kamilah B. 2010. Hubungan antara *Malondialdehyde* (MDA) dengan hasil luaran Sepsis Neonatorum. *Jurnal Sari Pediatri*. 12 (2): 82-87.
- Rahayuningtyas WM, Susilowati & Gofur A. 2014. Pengaruh umur terhadap pertambahan bobot badan dan kadar hormon pertumbuhan pada burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) jantan [skripsi]. Malang (ID): Universitas Negeri Malang.
- Ramatina. 2011. Efektifitas berbagai suplemen antioksidan penurun status oksidatif (*Malondialdehyde* (MDA) plasma) pada mahasiswa alih jenis IPB [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Siregar B & Azis A. 2016. Pengaruh pengaturan waktu pemberian pakan selama periode pertumbuhan ayam broiler terhadap rasio efisiensi penggunaan protein. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 19 (2):71-76
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Sutardi. 2016. Kandungan bahan aktif tanaman pegagan dan khasiatnya untuk meningkatkan sistem imun tubuh. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 35 (5): 121-130.
- Tabiri HY, Sato K, Takashi K, Toyomizu M & Akiba Y. 2000. Effect of acute heat stress on plasma amino acid concentrations of broiler chickens. *Japan Poultry Science*. 37 (2):86-94.
- Tamzil MH. 2014. Stress panas pada unggas: metabolisme, akibat dan upaya penanggulangannya. *Wartazoa*. 24 (2): 37-66.
- Zuidhof MJ, Scheider BL, Carney VL, Korver DR & Robinson FE. 2014. Growth, efficiency and yield of commercial broilers from 1957, 1978 and 2005. *Poultry Science*. 93 (12): 2970-2982.