

Peredaman Cekaman Oksidatif Ayam Broiler yang Diberi Antanan (*Centella asiatica*) dan Vitamin C serta Kaitannya dalam Menurunkan Kadar Lemak Karkas dan Kolesterol Plasma

ENGGUS KUSNADI

Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang
Kampus Limau Manis, Kotak Pos 79 Padang, 25163

(Diterima dewan redaksi 2 Juni 2007)

ABSTRACT

KUSNADI, E. 2008. Alleviation of oxidative stress, carcass fat and plasma cholesterol in broiler chickens consuming antanan (*Centella asiatica*) and vitamin C. *JITV* 13(1): 1-6.

Oxidative stress (a condition where oxidant -free radical- activity dominates the antioxidant activity) in poultry may be caused by heat stress from high environmental temperature. In this research, antanan (*Centella asiatica*) and vitamin C was utilized as anti heat-stress agents for broilers. One hundred and twenty male broilers of 2 – 6 weeks of age were kept at $31.98 \pm 1.94^{\circ}\text{C}$ poultry house temperature during the day and $27.36 \pm 1.31^{\circ}\text{C}$ at night. The treatments consist of two kinds: two levels of vitamin C (0 and 500ppm) and three levels of antanan (0, 5 and 10% of diets). The data collected was analyzed for variance with a factorial in completely randomized design of 2×3 (2 levels of vitamin C, 3 levels of antanan) and continued with contrast-orthogonal test when applicable. The results indicated that the treatments of antanan 5% without vitamin C (A5C0), antanan 10% without vitamin C (A10C0), vitamin C 500ppm without antanan (A0C500), combination of A5 and C500 (A5C500), and combination of A10 and C500 (A10C500) significantly ($P < 0.05$) decreased the level of liver malonaldehida (MDA), carcass lipid and plasma cholesterol.

Key Words: Oxidative Stress, *Centella Asiatica*, Vitamin C

ABSTRAK

KUSNADI, E. 2008. Peredaman cekaman oksidatif ayam broiler yang diberi antanan (*Centella asiatica*) dan vitamin C serta kaitannya dalam menurunkan kadar lemak karkas dan kolesterol plasma. *JITV* 13(1): 1-6.

Suhu lingkungan yang tinggi merupakan salah satu penyebab cekaman oksidatif (stres oksidatif) pada unggas. Pada penelitian ini, antanan (*Centella asiatica*) dan vitamin C digunakan sebagai penangkal cekaman panas pada ayam broiler. Sebanyak 120 ekor ayam broiler jantan umur 2 minggu, ditempatkan pada ruangan dengan suhu $31,98 \pm 1,94^{\circ}\text{C}$ pada siang hari dan $27,36 \pm 1,31^{\circ}\text{C}$ pada malam hari. Perlakuan pada penelitian ini meliputi 2 faktor yakni 2 level vitamin C (0 dan 500ppm) dan 3 level pemberian antanan (0, 5 dan 10% dari ransum) yang diulang sebanyak 4 kali. Data dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 2×3 (2 level vitamin C dan 3 level antanan), diuji keragaman dan dilanjutkan dengan uji Kontras Ortogonal. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian antanan 5% tanpa vitamin C (A5C0), antanan 10% tanpa vitamin C (A10C0), tanpa antanan dengan vitamin C 500ppm (A0C500), kombinasi A5 dengan C500 (A5C500) dan kombinasi A10 dan C500 (A10C500), nyata ($P < 0,05$) menurunkan kandungan MDA hati, lemak karkas dan kolesterol plasma.

Kata Kunci: Cekaman Oksidatif, Antanan, Vitamin C

PENDAHULUAN

Cekaman oksidatif (stres oksidatif) yakni kondisi munculnya radikal bebas yang berlebihan dapat disebabkan antara lain oleh suhu lingkungan yang tinggi. Radikal bebas menimbulkan peroksidasi lemak membran terutama asam lemak tidak jenuh (ALTJ), sehingga memudahkan masuknya radikal bebas eksogen ke dalam sel serta meningkatnya keganasan dari radikal bebas endogen yang dapat menyerang DNA dan protein (RAHMAN, 2003). Penelitian TAKAHASHI dan AKIBA (1999) membuktikan bahwa pemberian lemak teroksidasi pada ayam broiler dapat

menyebabkan cekaman oksidatif. Hal ini terlihat dengan meningkatnya malonaldehida (MDA) plasma sebagai indeks tingginya peroksidasi lemak membran serta meningkatnya rasio heterofol/limfosit (H/L) darah sebagai indeks biologis cekaman pada unggas. Selain itu, terjadi penurunan dalam konsumsi ransum, rendahnya bobot hidup serta vitamin C dan α -tokoferol dalam plasma. Selanjutnya penelitian TANIGUCHI *et al.* (1999) membuktikan bahwa cekaman oksidatif karena pemberian hormon kortikosteron, selain meningkatkan kandungan lemak abdomen dan MDA, ternyata meningkatkan pula kolesterol plasma ayam broiler.

Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengatasi cekaman panas, antara lain dengan penambahan vitamin C, E, A dan pengaturan suhu lingkungan dengan perolehan hasil yang beragam. Pemberian beberapa tanaman obat yang mudah diperoleh, dapat merupakan alternatif untuk digunakan. Antanan/pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban), merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki zat aktif asam asiatik, asiatikosida dan asam madekasik yang selain mudah diperoleh, juga sudah terbukti dapat mengatasi cekaman pada tikus (KUMAR dan GUPTA, 2003). Penelitian SHUKLA *et al.* (1999) membuktikan bahwa pemberian asiatikosida pada tikus yang luka, selain mempercepat penyembuhan luka juga dapat meningkatkan beberapa antioksidan enzimatis dan non enzimatis pada jaringan yang baru terbentuk.

Vitamin C telah terbukti dapat digunakan untuk mengatasi cekaman dingin (SAHIN dan SAHIN, 2002) dan cekaman panas pada ayam (PUTHPONGSIRIPORN *et al.*, 2001) dan vitamin C terbukti pula bersifat sinergik dengan zat aktif antanan (BONTE *et al.*, 1994). Ayam termasuk kelompok hewan yang mampu mensintesis vitamin C, namun dalam kondisi cekaman panas selain sintesisnya menurun ternyata kebutuhannya justru meningkat. Baik zat aktif antanan maupun vitamin C, keduanya memiliki gugus hidroksil yang mudah teroksidasi, sehingga keduanya dengan mudah mampu mendonorkan elektron dan hidrogen terhadap radikal bebas. Akibatnya radikal bebas menjadi relatif stabil. Dari pemikiran di atas, maka diadakan penelitian tentang penggunaan antanan dalam menekan cekaman oksidatif pada ayam broiler dengan vitamin C sebagai pembanding karena sudah umum digunakan. Vitamin C dan antanan yang digunakan pada penelitian sebelumnya masing-masing sebanyak 500 ppm dan 10% dari ransum, merupakan hasil terbaik. Level antanan 5% dari ransum digunakan karena pada penelitian ini ada kombinasi dengan vitamin C serta suhu kandang lebih rendah dibandingkan dengan suhu kandang pada penelitian pendahuluan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada ayam broiler jantan umur 2 minggu ditempatkan pada kandang terbuka dan pada masing-masing sangkarnya diberi lampu pemanas sebesar 40 watt. Untuk memantulkan panas, di atas lampu dipasang reflektor yang terbuat dari seng. Dari hasil pengukuran selama penelitian diperoleh rerata suhu dan kelembaban pada siang hari $31,98 \pm 1,28^{\circ}\text{C}$ dan $78,82 \pm 5,43\%$, sedangkan pada malam hari, suhu dan kelembaban tersebut masing-masing $27,36 \pm 0,88^{\circ}\text{C}$ dan $86,23 \pm 3,93\%$.

Sebanyak 120 ekor ayam broiler jantan umur 2 minggu secara acak dibagi dan ditempatkan pada 24 kandang perlakuan (6 perlakuan dan 4 ulangan),

sehingga tiap unit ulangan ditempati 5 ekor ayam. Perlakuan meliputi 2 level pemberian vitamin C yakni 0 dan 500 ppm dan 3 level pemberian antanan yakni 0, 5 dan 10% dari ransum. Vitamin C dilarutkan dalam air minum dan diberikan pada pagi hari. Agar vitamin C yang diberikan cepat terminum, maka sekitar 2 jam sebelumnya, ayam tersebut tidak diberi minum. Antanan yang sudah dikeringkan dibuat dalam bentuk serbuk dan diberikan sebanyak 5 dan 10% dalam ransum yang dicampur bersama bahan lainnya. Ransum yang mengandung antanan ini disusun iso kalori dan iso protein (Tabel 1).

Tabel 1. Susunan serta kandungan nutrisi ransum yang digunakan

Bahan	A ₀ (%)	A ₅ (%)	A ₁₀ (%)
Jagung	63,25	57,60	52,35
Bungkil kedelai	17,00	17,00	17,00
Tepung ikan	11,20	11,20	11,20
Tepung bulu ayam	4,80	4,80	4,80
Antanan	0,00	5,00	10,00
Minyak kelapa	2,25	3,05	3,50
Dikalsium fosfat	0,10	0,10	0,10
CaCO ₃	0,90	0,75	0,65
Premix	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00
Kandungan nutrisi ¹⁾ :			
Energi met. (k.kal/kg)	3245,02	3222,94	3202,87
Protein (%)	20,84	20,91	20,99
Lemak (%)	6,16	6,15	6,96
P (%)	0,65	0,65	0,63
Ca (%)	1,03	1,28	1,02
Serat kasar (%)	2,46	3,28	4,09
Lisin (%)	1,39	1,38	1,36
Metionin (%)	0,51	0,49	0,48
Vitamin C (mg/100 g) ²⁾	20,21	22,92	25,88

1. Hasil perhitungan berdasarkan kandungan nutrisi pada NRC (1994)

2. Hasil analisis di Balitbiogen Bogor

Peubah yang diukur:

1. Kandungan malonaldehyde (MDA) hati ayam umur 6 minggu diamati dengan menghitung nilai TBA (Thiobarbituric acid), menggunakan

metode TARLADGIS (1960) seperti dikutip dari APRIYANTONO *et al.* (1989). Ke dalam destilat dari hati dengan pH 1,5 ditambahkan pereaksi TBA, ditutup, dihomogenkan dan diinkubasi pada air mendidih selama 35 menit. Setelah dingin absorben filtrat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 528 nm (D). Nilai TBA = 7,8 D menunjukkan nilai MDA pada mg/kg hati.

2. Kadar lemak karkas pada umur 6 minggu, diukur menggunakan metode Ekstraksi Soxhlet.
3. Kandungan kolesterol total plasma pada umur 4 dan 6 minggu, menggunakan spektrofotometer dengan metode Pearson seperti yang dilakukan oleh HABIBIE (1993). Ke dalam tabung yang berisi standar dan contoh sebanyak 200 uL, masing-masing ditambahkan 200 uL *acetic acid glacia*, kemudian 1 mL *toluen sulfonic acid 12%* dan 3 mL *acetic acid anhydrid*, didiamkan sebentar dan ditambahkan pula 0,4 mL *sulfuric acid* pekat. Campuran dihomogenkan dengan cara digoyang dan didiamkan selama 20 menit dan dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 630 nm. Pada analisis kolesterol ini menggunakan larutan standar kolesterol dengan konsentrasi 0, 60, 120, 240 dan 300 mg/100 mL.

Konsentrasi kolesterol dalam plasma (mg/100 mL) = faktor x absorbans contoh

$$\text{faktor} = \frac{\text{konsentrasi standar}}{\text{absorbans standar}}$$

Analisis statistik

Data yang dihasilkan dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 3 (2 level vitamin C dan 3 level antanan), sedangkan uji lanjut menggunakan Uji Kontras Ortogonal menurut STEEL dan TORRIE (1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efek penambahan antanan dan vitamin C terhadap kandungan MDA hati dan lemak karkas umur 6 minggu dapat dilihat pada Tabel 2. Dari hasil analisis keragaman terbukti bahwa antanan dan vitamin C berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$), baik terhadap kandungan MDA hati maupun terhadap lemak karkas, sementara interaksi antara antanan dan vitamin C tersebut tidak berpengaruh secara nyata terhadap ke dua peubah di atas. Pada Tabel 2, nampak bahwa kandungan MDA hati pada A0C0 (15,1 mg/100 g), nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian kombinasi antanan vitamin C A5C0, A10C0, A0C500, A5C500 dan A10C500. Dari hasil tersebut terlihat pula bahwa pemberian vitamin C sebanyak 500 ppm menghasilkan nilai MDA paling rendah, kemudian disusul dengan pemberian antanan 10%. Cekaman panas yang menyebabkan terjadinya cekaman oksidatif, dapat meningkatkan kandungan MDA sebagai hasil peroksidasi lemak terutama pada ALTJ yang berada dalam membran sel. Pemberian antanan dan vitamin C nyata ($P < 0,05$) menurunkan kandungan MDA pada hati.

Senyawa fenol yang terkandung dalam antanan, mampu menekan radikal bebas melalui pemberian 1 buah elektron dan 1 buah ion hidrogen, sehingga radikal bebas tersebut menjadi stabil dan tidak reaktif. Akibatnya kerusakan ALTJ pada membran dapat ditekan yang diindikasikan dengan rendahnya senyawa MDA yang diketahui merupakan produk samping dari peroksidasi lemak (PIETTA, 2000). Sifat antioksidan lainnya dari fenol yakni adanya flavonoid yang mampu mengurangi ketidakstabilan membran sel, yang diketahui dapat mengurangi difusi radikal bebas serta menurunkan kandungan MDA. Antanan mengandung senyawa yang tergolong triterpen terutama asiaticosida, asam madecasic dan asam asiatic (XAVIER *et al.*, 1999). SHUKLA *et al.* (1999) membuktikan bahwa pemberian asiaticosida pada tikus yang luka dapat menurunkan kandungan MDA sebanyak 69%. Efek zat aktif antanan terhadap penurunan kandungan MDA tersebut dilaporkan pula oleh KUMAR dan GUPTA

Tabel 2. MDA hati dan lemak karkas ayam broiler jantan umur 6 minggu yang diberi perlakuan antanan dan vitamin C

Peubah	Perlakuan					
	A0C0	A5C0	A10C0	A0C500	A5C500	A10C500
MDA hati (g/100 g)	15,1 ± 4,0 ^e	14,2 ± 4,7 ^d	6,4 ± 2,9 ^b	2,8 ± 1,0 ^a	9,9 ± 0,8 ^c	8,5 ± 0,7 ^c
Lemak Karkas (%)	4,3 ± 0,4 ^b	3,0 ± 0,4 ^a	3,2 ± 0,4 ^a	3,9 ± 0,8 ^a	3,5 ± 1,1 ^a	3,5 ± 0,2 ^a

Huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%
 Nilai dinyatakan dengan rerata ± standar deviasi

(2003). Demikian pula dengan vitamin C, sebagai antioksidan yang larut dalam air memiliki 2 gugus hidroksil pada C₂ dan C₃ yang mudah teroksidasi sehingga mudah melepaskan 1 atom hidrogen pada C₂ dan C₃ tersebut (SEDIAOETAMA, 1987). Pelepasan 1 atom hidrogen yang disertai dengan pelepasan 1 elektron dapat menstabilkan satu molekul radikal bebas. Vitamin C yang terjadi bersifat radikal, namun pelepasan 1 elektron dan 1 atom hidrogen berikutnya, selain menstabilkan vitamin C menjadi *dehidroascorbic acid*, juga dapat menekan 1 molekul radikal bebas lainnya (COMBS, 1992). Oleh karena itu, vitamin C mampu menekan radikal hidroksil dan peroksil sehingga mampu mempertahankan fungsi sel serta menekan jumlah MDA (DIRICAN dan TAS, 1999).

Pada Tabel 2, terlihat bahwa kadar lemak karkas ayam kontrol (A0C0) adalah 4,3%, nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan A5C0, A10C0, A0C500, A5C500 dan A10C500. Kadar lemak antara A5C0 sampai dengan A10C500 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hasil penelitian ini juga membuktikan bahwa vitamin C nyata ($P < 0,05$) menurunkan kadar lemak karkas yakni dari 4,3% pada kontrol menjadi 3,9% pada pemberian vitamin C. Selanjutnya nampak pula bahwa kandungan lemak karkas pada ayam yang diberi antanan tidak berbeda nyata dengan yang diberi vitamin C. Dengan perkataan lain, selain terbukti dapat menekan kadar lemak karkas, antanan juga telah terbukti mampu berperan seperti vitamin C; walaupun kadar MDA hati pada pemberian vitamin C paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Rendahnya kadar lemak sebagai akibat pemberian antanan nampaknya disebabkan kandungan senyawa fenol dalam antanan yang mampu menekan pembentukan lemak tubuh. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan BISWAS dan WASKITA (2001) yang berhasil menurunkan kandungan lemak daging dada ayam broiler dari 2,36% menjadi 2,08% akibat pemberian teh hijau sebanyak 1% dalam ransum. Dalam hal ini teh hijau mengandung polifenol sekitar 30% dan sebagian besarnya adalah *catechin*, yang merupakan antioksidan penting untuk melindungi saluran pencernaan dari serangan radikal bebas. Fenol dapat juga menghambat absorpsi lemak pada usus, sehingga mengurangi kandungan lemak pada hati dan jaringan lainnya (PIETTA, 2000).

Rendahnya kandungan MDA hati ayam yang mendapat ransum dengan tambahan antanan yang dikombinasikan dengan vitamin C menunjukkan rendahnya tingkat kerusakan lemak terutama ALTJ. Selain dapat menekan beberapa aktivitas enzim lipogenik, terbukti bahwa ALTJ dapat pula menekan lemak tubuh pada ayam broiler (CRESPO dan GARSIA, 2002).

Penelitian ini juga membuktikan bahwa vitamin C nyata ($P < 0,05$) menurunkan kadar lemak karkas yakni dari 4,3% pada kontrol menjadi 3,9% pada pemberian vitamin C. Keadaan tersebut sejalan dengan hasil penelitian KUTLU dan FORBES, (1993). Vitamin C diperlukan dalam sintesis karnitin (4-trimetilamino-3-hidroksibutirat), yakni senyawa yang diperlukan dalam transfer asam lemak ke mitokondria untuk dioksidasi. Acyl-CoA diangkut oleh karnitin dengan bantuan enzim *carnitine palmitoyl transferase I*, mengakibatkan lepasnya senyawa Co-A menuju pool yang berada di sitoplasma. Selanjutnya kompleks acyl-carnitine masuk ke matriks mitokondria sehingga senyawa acyl bergabung dengan Co-A dari pool mitokondria, sementara karnitin kembali ke sitosol untuk mengangkut acyl-CoA berikutnya (VOET *et al.*, 1999). Selanjutnya efek perlakuan terhadap kolesterol plasma ayam broiler umur 4 dan 6 minggu dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian vitamin C dan antanan, keduanya mempengaruhi secara nyata terhadap kandungan kolesterol plasma umur 4 dan 6 minggu ($P < 0,05$). Namun interaksi antara pemberian vitamin C dan antanan tersebut tidak berpengaruh secara nyata baik terhadap kandungan kolesterol plasma pada umur 4 minggu, maupun pada umur 6 minggu.

Tabel 3, memperlihatkan bahwa perlakuan nyata menurunkan kolesterol plasma baik pada umur 4 minggu maupun pada umur 6 minggu ($P < 0,05$). Secara keseluruhan kolesterol plasma umur 4 minggu lebih rendah dibandingkan kolesterol plasma umur 6 minggu. Hal ini dapat difahami, karena sifat dari pertumbuhan pada ayam muda (umur 4 minggu) yang lebih cepat dibandingkan dengan ayam yang lebih tua (umur 6 minggu), sehingga penimbunan lemak ayam muda lebih sedikit dan oksidasi kolesterolpun menjadi lebih rendah.

Pada umur 6 minggu kandungan kolesterol plasma adalah 183 mg/100 mL (pada A0C0), turun menjadi 150, 124, 148, 134 dan 95 mg/100 mL masing-masing pada A5C0, A10C0, A0C500, A5C500 dan A10C500. Kandungan kolesterol plasma pada perlakuan A5C0 sampai dengan A5C500 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Menurunnya kandungan kolesterol total plasma pada pemberian antanan dan vitamin C antara lain karena rendahnya peroksidasi lemak yang ditunjukkan dengan turunnya MDA hati serta rendahnya lemak karkas. Senyawa fenol dalam antanan dapat mencegah/mengurangi terjadinya peroksidasi lemak yang pada gilirannya dapat menurunkan kolesterol plasma. Selain itu senyawa fenol dapat menghambat pembentukan misel usus tempat terjadinya penyerapan asam empedu yang salah satu fungsinya untuk melarutkan kolesterol melalui saluran empedu ke dalam

Tabel 3. Kadar kolesterol total plasma (mg/100 mL) ayam broiler jantan yang diberi antanan dan vitamin C

Umur	P e r l a k u a n					
	A0C0	A5C0	A10C0	A0C500	A5C500	A10C500
4 minggu	135 ± 23 ^b	120 ± 18 ^a	116 ± 16 ^a	118 ± 19 ^a	112 ± 19 ^a	88 ± 14 ^a
6 minggu	183 ± 24 ^c	150 ± 29 ^b	124 ± 18 ^b	148 ± 25 ^b	134 ± 33 ^b	95 ± 5 ^a

- Huruf yang sama ke arah baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

- Nilai dinyatakan dengan rerata ± standar deviasi

usus. Tingginya asam empedu yang diserap, menyebabkan *negatif feed back* terhadap sintesis asam empedu dalam hati sehingga produksi asam empedu tersebut menurun. Rendahnya asam empedu yang dihasilkan oleh hati tersebut menyebabkan pula menurunnya kolesterol yang larut dalam saluran empedu untuk dibawa ke dalam usus. Akibatnya kandungan kolesterol dalam tubuh cenderung meningkat (BISWAS dan WASKITA, 2001).

Rendahnya nilai MDA hati, baik karena pemberian antanan maupun pemberian vitamin C merupakan cerminan dari rendahnya peroksidasi ALTJ terutama pada membran sel. Keadaan tersebut mengindikasikan kurang terganggunya ALTJ khususnya pada membran tersebut. Pemberian ALTJ terbukti dapat meningkatkan aktivitas reseptor LDL hati, sehingga menurunkan produksi LDL (GRUNDY dan DENKE, 1990). Di samping itu, vitamin C dapat mempengaruhi perubahan kolesterol menjadi asam empedu serta mencegah timbulnya atherosklerosis. Dilaporkan bahwa komponen paling banyak pada *plaques* atherosklerosis adalah kolesterol (KILIC, 1993). Selanjutnya, vitamin C diperlukan dalam hidrosilasi kolesterol pada karbon nomor 7 menjadi 7- α -hidrosikolesterol, yakni senyawa perantara pertama yang akan menjadi asam empedu. Reaksi ini juga melibatkan enzim 7- α -hidrosilasekolesterol, NADPH dan oksigen (MARTIN *et al.*, 1983). Selain itu, vitamin C diperlukan pula untuk memelihara elastisitas dinding aorta melalui hidrosilasi lisin dan hidrosilasi prolin. Oleh karena itu, tingginya kandungan vitamin C pada plasma berkorelasi negatif dengan kadar kolesterol total plasma tetapi berkorelasi positif dengan kolesterol HDL (MAEDA *et al.*, 2000).

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa antanan sebanyak 5 dan 10%, vitamin C sebanyak 500ppm serta kombinasi antara antanan dan vitamin C, dapat digunakan untuk menekan cekaman oksidatif ayam broiler yang tercermin dari turunnya kandungan MDA hati, lemak karkas dan kolesterol plasma pada ayam broiler yang mengalami cekaman

panas. Pemberian antanan sebanyak 5% memberikan hasil yang paling efisien untuk digunakan sebagai peredam cekaman oksidatif pada ayam broiler.

DAFTAR PUSTAKA

- APRIYANTONO, A., D. FARDIAZ, N.L. PUSPITASARI, SEDARNAWATI dan S. BUDIYANTO. 1989. Analisis Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian. Bogor.
- BISWAS, M.A.H. and M. WASKITA. 2001. Effect of dietary Japanese green tea powder supplementation on feed utilization and carcass profiles in broilers. *J. Poul. Sci.* 38: 50-57.
- BONTE, F., M. DUMAS, C. CHAUDAGNE and A. MEYBECK 1994. Influence of asiatic acid, madecassic acid, and asiaticoside on human collagen I synthesis. *Planta Med.* 60: 133-135.
- COMBS, G.F. 1992. The Vitamins, Fundamental Aspects in Nutrition and Health. Academic Press.Inc- Toronto. pp. 223-249.
- CRESPO, N. and E.E. GARCIA. 2002. Dietary polyunsaturated fatty acids decrease fat deposition in separable fat depots but not in the remainder carcass. *Poult. Sci.* 81: 512-518.
- DIRICAN, M. and S. TAS. 1999. Effects of vitamin E and vitamin C supplementation on plasma lipid peroxidation and on oxidation of apolipoprotein B-containing lipoprotein in experimental hyperthyroidism. *J. Med. Invest.* 46: 29-33.
- GRUNDY, S.M. and M.A. DENKE. 1990. Dietary influences on serum lipids and lipoproteins. *J. Lipid. Res.* 31: 1149-1172.
- HABIBIE, A. 1993. Pengaruh Cekaman Panas terhadap Kebutuhan Vitamin C pada Ayam Petelur Komersial yang Sedang Berproduksi. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- KILIC, N. 1993. The effect of ascorbic acid on liver and plasma cholesterol levels of male rats. *WWW J. Islamic Acad. Sci.* 6 [serial online]. <http://www.medicaljournal-ias.org>. [November 2003].

- KUMAR, V.M.H. and Y.K. GUPTA. 2003. Effect of *Centella asiatica* on cognition and oxidative stress in an intracerebroventricular streptozotocin model of Alzheimers disease in rat. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* 30: 336-342.
- KUTLU, H.R. and J.M. FORBES. 1993. Changes in growth and blood parameters in heat-stressed broiler chicks in response to dietary ascorbic acid. *Livestock Prod. Sci.* 36: 335-350.
- MAEDA, N., H. HAGIHARA, Y. NAKATA, S. HILLER, J. WILDER and R. REDDICK. 2000. Aortic wall damage in mice unable to synthesize ascorbic acid. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 97: 841-846.
- MARTIN, D.W., P.A. MAYES and V.W. RODWELL. 1983. Biokimia. Penerjemah: A. DHARMA dan A.N. KURNIAWAN. Lange Medical Publication. Drawer L. Los Altos, California. Terjemahan dari: Harpers Review of Biochemistry. California.
- NUTRITIONAL RESEARCH COUNCIL. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 9 th. Ed. National Academy Press, Washington DC.
- PIETTA, P.G. 2000. Flavonoids as antioxidants. *Reviews. J. Nat. Prod.* 63: 1035-1042.
- PUTHONGSIRIPORN, U., S.E. SCHEIDELER, J.L. SELL and M.M. BECK. 2001. Effects of vitamin E and C supplementation on performance, *in vitro* lymphocyte proliferation, and antioxidant status of laying hens during heat stress. *Poultry Sci.* 80: 1190-120.
- RAHMAN, I. 2003. Oxidative stress, chromatin remodelling and gene transcription in inflammation and chronic lung disease. *J. Biochem. Mol. Biol.* 36: 95-109.
- SAHIN, K. and N. SAHIN. 2002. Effect of chromium picolinate and ascorbic acid dietary supplementation on nitrogen and mineral excretion of laying hens reared in low ambient temperature (7⁰C). *Acta. Vet. Brno.* 71: 183-189.
- SEDIAOETAMA, A.D. 1987. Vitaminologi. Balai Pustaka. Jakarta.
- SHUKLA, A., A.M. RASIK and B.N. DHAWAN. 1999. Asiaticoside-induced elevation of antioxidant levels in healing wounds. *Phytotherapy-Res.* 13: 50-54.
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE. 1980. Principles and Procedures of Statistic. 2nd ed. Graw-Hall, Book Comp. New York.
- TAKAHASHI, K. and Y. AKIBA. 1999. Effect of oxidized fat on performance and some physiological responses in broiler chickens. *J. Poult. Sci.* 36: 304-310.
- TANIGUCHI, N., A. OHTSUKA and K. HAYASHI. 1999. Effect of dietary corticosteron and vitamin E on growth and oxidative stress in broiler chickens. *Anim. Sci. J.* 70: 195-200.
- VOET, D., J.G. VOET and C.W. PRATT. 1999. Fundamentals of biochemistry, John Wiley and Sons, Inc. New York.
- XAVIER, F., MAQUART, F. CHASTANG, A. SIMEON, P. BIREMBAUD, P. GIRRELY and Y. WEGROWSKI. 1999. Triterpenes from *Centella asiatica* stimulate extracellular matrix accumulation in rat experimental wounds. *European J. Dermatology* 9: 289-296.