

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KULIT MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) SEBAGAI ADITIF PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KARKAS AYAM BROILER

THE EFFECT OF MANGOSTEEN (*Garcinia mangostana* L.) PERICARP MEAL AS FEED ADDITIVE ON GROWTH AND CARCASS PRODUCTION OF BROILER CHICKEN

Siska Fitria*, Sinta Maharani, Supadmo, dan Zuprizal

Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Jl. Fauna No. 3, Bulaksumur, Yogyakarta, 55281

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kulit manggis dalam pakan terhadap pertumbuhan dan produksi karkas ayam broiler. Kulit manggis diketahui mengandung senyawa polifenol terutama *xanthone* yang mampu menekan pengaruh stres oksidatif pada ternak, sehingga diharapkan akan mampu memperbaiki performa pertumbuhan ternak, dan produksi karkas yang dihasilkan juga akan meningkat. Sembilan puluh ekor ayam broiler jantan umur 7 hari dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan dengan level pemberian tepung kulit manggis yang berbeda yaitu R-1 (0,00% atau kontrol), R-2 (0,50%), R-3 (1,00%), R-4 (1,50%), dan R-5 (2,00%) dari total konsumsi pakan dengan 3 ulangan, dan tiap-tiap ulangan berisikan 6 ekor ayam broiler jantan. Parameter yang diamati berupa performa pertumbuhan (konsumsi pakan, penambahan bobot badan, dan rasio konversi pakan) dan produksi karkas (berat karkas, berat potong, dan persentase karkas) ayam broiler. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi tepung kulit manggis tidak memberikan pengaruh terhadap konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan, bobot potong, bobot karkas, dan persentase karkas ayam broiler. Pemberian tepung kulit manggis hingga level 2,00% dalam pakan tidak mempengaruhi performa pertumbuhan dan produksi karkas ayam broiler.

(Kata kunci: Kulit manggis, Ayam broiler, Performa pertumbuhan, Produksi karkas)

ABSTRACT

Objective of this study was to identify the effect of dietary mangosteen pericarp meal supplementation on growth and carcass production in broilers chicken. Pericarp of mangosteen contain polyphenol substance, especially xanthone, that known to have potency to reduce adverse effects of oxidatives stress in animal. Utilization of this as feed additive could produce better performance of broilers and increase the carcass production. Ninety 7 days old male broiler chickens were randomly divided into 5 experimental groups of level mangosteen pericarps meal i.e. R-1 (0.00%), R-2 (0.50%), R-3 (1.00%), R-4 (1.50%) and R-5 (2.00%) in diets with three replications, each replication consist of six broiler chicken. Variables measured were the growth performance (feed intake, weight gain and feed conversion ratio) and carcass production (slaughter weight, carcass weight and carcass percentage) of broilers. Pericarp of mangosteen did not affect feed intake, weight gain, feed conversion ratio, as well as slaughter weight, carcass weight and carcass percentage on broilers. In conclusion, all the results indicated that the level of pericarp of mangosteen up to 2.00% in the diets did not give better performance and carcass production of broilers.

(Keywords: Pericarp of mangosteen, Broiler chicken, Growth performance, Carcass production)

Pendahuluan

Seiring semakin meningkatnya permintaan daging unggas dan kemajuan teknologi, perbaikan potensi genetik ternak unggul semakin gencar dilakukan. Namun hal ini memberikan dampak yang cukup nyata dalam perubahan teknologi pakan dan manajemen pemeliharaan dari waktu ke waktu. Ayam cenderung lebih sensitif terhadap stres, nafsu makan, kebutuhan pakan, dan lingkungan.

Peningkatan suhu lingkungan melebihi kisaran zona suhu nyaman menyebabkan stres oksidatif, sehingga menyebabkan terjadinya

serangan radikal bebas pada membran sel. Radikal ini menyebabkan gangguan metabolisme dan gangguan sel berupa gangguan fungsi DNA dan protein, sehingga menyebabkan mutasi atau sitotoksik dan perubahan aktivitas enzim (Kinanti, 2011). Kondisi ini dapat menyebabkan gangguan metabolisme di dalam tubuh dan mampu menekan pertumbuhan ayam broiler. Kondisi *heat stress* pada broiler umur 4 sampai 8 minggu yang dipelihara pada kandang terbuka, memberikan pengaruh terhadap penurunan konsumsi pakan, penurunan laju pertumbuhan, dan berpengaruh terhadap efisiensi pakan, kualitas karkas, dan imunitas ternak (Al-Fataftah dan Abu-Dieyh, 2007).

* Korespondensi (*corresponding author*):

Telp. +62 857 6504 4264

E-mail: icka_fitria@mail.ugm.ac.id

Radikal bebas juga dapat menyebabkan oksidasi lipid termasuk oksidasi *low density lipoprotein* (LDL) kolesterol darah dan jaringan (Monajjemi et al., 2011), serta berpengaruh terhadap terjadinya aterosklerosis. Aterosklerosis merupakan keadaan di mana terdapat penimbunan bahan-bahan yang mengandung kolesterol pada dinding pembuluh darah yang menyebabkan pembekuan sehingga berakibat penyumbatan pembuluh darah (Rusmana et al., 2008).

Melihat permasalahan tersebut, maka diperlukan upaya untuk memperbaiki performa pertumbuhan ayam broiler. Salah satu upaya untuk mengatasi stres oksidatif dan radikal bebas akibat cekaman panas pada ayam broiler adalah dengan pemberian antioksidan. Antioksidan dibutuhkan untuk memperbaiki fungsi enzim yang rusak akibat radikal bebas selama aktivitas metabolisme normal. Antioksidan mengkonversikan radikal bebas menjadi senyawa yang relatif stabil dan menghentikan reaksi berantai dari radikal bebas yang menyebabkan kerusakan (Zaboli et al., 2013).

Jenis antioksidan yang umum digunakan yaitu antioksidan sintetis diantaranya *butylated hidroxyanisole* (BHA) dan *butylated hidroxytoluen* (BHT), namun penggunaannya dapat menimbulkan dampak kerusakan hati dan karsinogenik jika diberikan dalam jumlah tinggi (Ito et al., 1985). Kekhawatiran terhadap aspek keamanan pangan zat antioksidan tersebut menyebabkan timbulnya kesadaran konsumen untuk mencari alternatif penggunaan antioksidan yang aman dan sehat untuk dikonsumsi. Southgate (1997) mengemukakan bahwa penggunaan antioksidan alami jauh lebih efektif dibanding antioksidan sintetis seperti BHA dan BHT.

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu jenis tanaman obat (fitokimia) yang telah banyak dikenal sebagai bahan pengobatan tradisional di Indonesia. Osman dan Milan (2006) menyatakan, buah manggis memiliki berat rata-rata sekitar 55-75 g dan memiliki 2-3 buah biji. Chavanalikit et al. (2012) juga menambahkan, buah manggis terbagi menjadi beberapa bagian yang terdiri dari 17% kulit luar, 48% kulit bagian dalam, 31% daging buah, dan 4% tangkai buah.

Lapisan dalam kulit manggis yang berwarna merah muda memiliki kandungan total fenol yang paling tinggi dari bagian lainnya (Chavanalikit et al., 2012). Polifenol tersebut berupa senyawa *xanthone* (9H-xanthen-9-ones) dan *tannin* (Zhou et al. (2011). Gutteridge dan Halliwell (2000) menambahkan, aktivitas antioksidan yang kuat berkorelasi dengan total kandungan senyawa fenol yang mampu mengikat senyawa radikal bebas seperti O_2^{\cdot} , OH^{\cdot} , atau radikal peroksidasi lipid LOO^{\cdot}

dalam plasma. Acuna (2011) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan *G. mangostana* diketahui sebesar IC_{50} 64,3 μ g/ml, serta total fenol ekstrak *G. mangostana* sebesar 263,3 GAE/ g BK.

Antioksidan menyumbangkan gugus hidrogen dari kelompok hidroksil fenolik dan memutuskan rantai radikal bebas dari oksidasi membentuk produk akhir yang stabil, yang tidak memulai atau menyebabkan oksidasi yang lebih lanjut. *Xanthone* bertindak sebagai antioksidan primer yang bereaksi dengan radikal bebas dengan menyumbangkan ion hidrogen (Zarena dan Sankar, 2009). Selain sebagai antioksidan, kandungan senyawa bioaktif kulit manggis juga memiliki banyak fungsi farmakologis lainnya, diantaranya anti inflamasi, anti jamur, anti virus (Jinsart et al., 1992), anti *hyperlipidemic* dan anti *atherogenic* (Muruganandan et al., 2005), serta anti mikrobia (Priya et al., 2010).

Mekanisme antioksidan dan anti bakteri dari zat aditif yang terkandung dalam kulit manggis diduga mampu memperbaiki struktur vili-vili usus dalam proses penyerapan. Antibakteri tanaman herbal mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen dalam usus (Velmurugan dan Citarasu, 2010). Kellems dan Church (2010) menambahkan, stimulasi aditif pakan digunakan sebagai promotor efisiensi performa, di mana aditif pakan membawa perubahan dalam saluran pencernaan yang menyebabkan peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan. Penggunaan ekstrak kulit manggis dengan dosis 200 mg/kg berat badan dilaporkan juga mampu menurunkan kolesterol, LDL, dan trigliserida serta menaikkan kadar HDL tikus (Hikmah, 2011).

Mengingat potensi kulit manggis tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek penggunaan tepung kulit manggis terhadap performa pertumbuhan dan produksi karkas ayam broiler.

Materi dan Metode

Materi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2012 sampai Januari 2013 di Laboratorium Biokimia Nutrisi, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Materi penelitian yang digunakan yaitu 90 ekor ayam broiler jantan umur 7 hari, pakan susunan sendiri (Tabel 1), perlengkapan kandang, dan timbangan.

Metode

Preparasi tepung kulit manggis. Kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) varietas Wanayasa dipisahkan dari daging buah, dan

dikeringkan dalam oven 50°C, kemudian dihaluskan dengan mesin grinder (*wiley mill*) dengan ayakan 100 *mash* dan disimpan dalam tempat kedap udara.

Pengelompokan ayam, penyiapan pakan, dan pemeliharaan ternak. Ayam broiler jantan strain *Lohmann* umur 7 hari sebanyak 90 ekor dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan level kulit manggis, yaitu: R-1 (0,00%), R-2 (0,50%), R-3 (1,00%), R-4 (1,50%) dan R-5 (2,00%) dari total pakan. Masing-masing perlakuan terdiri atas 3 replikasi dan tiap-tiap replikasi terdiri dari 6 ekor ayam.

Pakan dibuat berdasarkan formulasi ransum yang dibuat iso energi dan iso protein dengan ratio ME:CP = 150:1, yaitu ME 3000 kcal/kg dan CP 20%. Komposisi pakan tiap perlakuan disajikan pada Tabel 1. Pemberian pakan dan air minum dilakukan secara *ad libitum*.

Ayam dipelihara selama 28 hari hingga umur 35 hari. Selama pemeliharaan dilakukan pengamatan data performa meliputi konsumsi pakan, pertambahan berat badan, dan konversi pakan setiap minggu. Rasio konversi pakan atau *feed conversion ratio* (FCR) menunjukkan jumlah kg pakan yang dibutuhkan untuk menaikkan 1 kg bobot badan ternak, sehingga konversi pakan diperoleh dari jumlah konsumsi pakan dibagi dengan pertambahan bobot badan.

Pada saat ayam berumur 35 hari, sebelum pemotongan dilakukan penimbangan bobot badan akhir untuk mengetahui bobot potong sampel. Kemudian setelah pemotongan, dilakukan penimbangan bobot karkas. Persentase karkas diperoleh dari berat karkas dibagi berat potong, dikalikan 100% (Soeparno, 2009).

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis variansi acak lengkap pola searah. Perbedaan rerata antar perlakuan dianalisis dengan *Duncan's new Multiple Range Test* (DMRT) (Astuti, 2007). Semua perhitungan analisis statistik dilakukan dengan bantuan *software* personal komputer *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 16.0.

Hasil dan Pembahasan

Performa pertumbuhan

Performa pertumbuhan ayam broiler diamati pada 3 parameter utama, yaitu konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, dan rasio konversi pakan. Hasil pengamatan dan perhitungan data statistik tersaji pada Tabel 2. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa pemberian tepung kulit manggis tidak mempengaruhi konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, dan rasio konversi pakan

Tabel 1. Susunan ransum (*feed formulation*)

Bahan pakan (<i>feed stuff</i>)	Susunan pakan basal (%) (<i>formulation of basal diet (%)</i>)
Jagung kuning (<i>yellow corn</i>)	60,00
Bekatul (<i>rice bran</i>)	4,50
Bungkil kedelai (<i>soybean meal</i>)	23,00
Tepung ikan (<i>fish meal</i>)	6,00
Minyak kelapa sawit (<i>palm oil</i>)	2,00
L-lysine HCl	0,50
DL-methionine	0,20
CaCO ₃	1,30
NaCl	0,25
Premix merk 'Top Mix'	0,25
Aditif pakan (<i>feed additive</i>) *	2,00
Total	100,00
Kandungan nutrien (<i>nutrient contents</i>)	
<i>Metabolizable energy</i> (ME) (kcal/kg)	2955,02
Protein kasar (%) (<i>crude protein (%)</i>)	20,03
Serat kasar (%) (<i>crude fiber (%)</i>)	2,54
Lemak kasar (%) (<i>extract ether (%)</i>)	6,47
Calcium (%)	0,99
<i>Available phosphorus</i> (%)	0,49
Methionine (%)	0,43
Lysine (%)	1,00

* Aditif pakan = tepung kulit manggis + *filler*, dengan level R-1, R-2, R-3, R-4, dan R-5 (*feed additive* = *mangosteen pericarp meal* + *filler*, with R-1, R-2, R-3, R-4 and R-5 level of treatment).

ayam broiler. Penggunaan *Garcinia cambogia* dan *Garcinia kola*, yang dilaporkan mengandung senyawa *xanthone* yang sama dengan *xanthone* pada *Garcinia mangostana* L (Acuna, 2011), dalam pakan juga menunjukkan adanya pengaruh yang tidak nyata terhadap konsumsi pakan, penambahan bobot badan, dan konversi pakan ayam broiler (Adedeji et al., 2006; Sebola et al., 2011).

Adedeji et al. (2006) melaporkan bahwa penggunaan *Garcinia kola* hingga level 2,50% dalam pakan belum mampu menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi pakan ayam broiler, tetapi berpengaruh nyata pada level pemberian 5,00% hingga 10,00% dalam pakan. Menurut Priya et al. (2010) dan Chitchumroonchokchai et al. (2012), kemampuan dan bioavailabilitas *xanthone* kulit manggis sebagai aditif pakan terbatas pada dosis tertentu. *Xanthone* memiliki mekanisme antioksidan yang mampu menekan stres oksidatif ternak (Lannang et al., 2006).

Rerata konsumsi pakan ayam broiler perlakuan tepung kulit manggis berkisar antara 2118,72 g sampai 2270,23 g. Hasil ini masih lebih rendah dibandingkan dengan NRC (1994) yang menyatakan bahwa konsumsi pakan rata-rata ayam broiler jantan umur 35 hari yaitu 2576 g, serta pernyataan Leeson dan Summers (2005) yaitu konsumsi ayam broiler umur 35 hari yaitu 3056 g (jantan), dan 2838 g (betina). Konsumsi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya pakan (level energi dan protein, warna, bau, ukuran partikel pakan), asupan air minum, jenis ternak (mekanisme fisiologis tubuh, umur, dan jenis kelamin), lingkungan (temperatur, kelembaban), manajemen kandang (kepadatan kandang), dan stres (Forbes, 1986 cit. Morel et al., 2001; Scott, 2005; Blair, 2008; Kellems dan Church, 2010).

Pertambahan bobot badan dengan perlakuan suplementasi tepung kulit manggis dalam pakan juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda. Perbedaan pertambahan berat badan yang tidak nyata diduga dipengaruhi oleh jumlah konsumsi pakan terutama energi dan protein yang juga hampir sama, sehingga pengaruh yang tidak nyata pada konsumsi pakan berdampak juga pada pertambahan berat badan. Trisna et al. (2008) menyatakan bahwa konsumsi pakan memiliki korelasi dengan pertambahan bobot badan. Soeparno (2009) juga menambahkan, faktor yang berpengaruh terhadap pertambahan bobot badan diantaranya jenis kelamin, hormon, genotif, komposisi kimia, dan konsumsi pakan.

Konversi pakan merupakan faktor penting dalam pengukuran efisiensi pakan dalam suatu industri peternakan (Leeson dan Summers, 2005) dimana semakin rendah nilai konversi pakan berarti semakin tinggi efisiensi pakan yang digunakan.

Rasio konversi pakan ayam broiler pada perlakuan tepung kulit manggis dalam pakan berkisar antara 1,66 hingga 1,73, namun nilai ini menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan. Pengaruh yang tidak nyata penggunaan suatu senyawa sebagai sumber antioksidan dalam pakan terhadap FCR ayam broiler juga dilaporkan dalam beberapa penelitian terdahulu, diantaranya yaitu penggunaan tepung daun *Garcinia cambogia* yang mengandung senyawa *xanthone* dalam pakan ayam broiler (Sebola et al., 2011).

Kondisi lingkungan pertumbuhan yang normal diduga menjadi faktor diperolehnya hasil yang tidak nyata pada konversi pakan ayam broiler dengan perlakuan tepung kulit manggis dalam pakan. Skinner-Noble dan Teeter (2003) dan Scott (2005) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi konversi pakan diantaranya yaitu temperatur lingkungan yang berpengaruh terhadap stress ternak terutama dalam peningkatan aktivitas ternak, serta kondisi fisiologis ternak.

Produksi karkas

Data produksi karkas ayam broiler yang meliputi bobot potong, bobot karkas, dan persentase karkas ayam broiler umur 35 hari yang diberi aditif pakan berupa tepung kulit manggis disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis variansi menunjukkan tidak adanya pengaruh penggunaan tepung kulit manggis terhadap produksi karkas ayam broiler yang meliputi bobot potong, bobot karkas, dan persentase karkas. Penelitian yang dilakukan oleh Sebola et al. (2011) juga melaporkan pengaruh yang tidak nyata dari tepung daun *Garcinia cambogia* hingga 600 mg/ekor/hari dalam pakan terhadap bobot potong ayam broiler. Pengaruh yang tidak nyata ini dipengaruhi oleh pertambahan bobot badan broiler yang juga menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Bobot potong dan bobot karkas dipengaruhi oleh pertambahan bobot badan dan umur ternak (Soeparno, 2009).

Rerata bobot potong dan bobot karkas ayam broiler pada penelitian ini berkisar antara 1398 sampai 1580 g/ekor dan 1057 sampai 1105 g/ekor. Dengan rerata persentase karkas ayam broiler berkisar antara 64,18 sampai 69,68%. NRC (1994) melaporkan bahwa berat rata-rata ayam broiler jantan umur 35 hari yaitu 1576 g. Rasyaf (1995) menambahkan, persentase karkas broiler umur 5-6 minggu adalah 65-70% dari bobot akhir. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan komposisi karkas diantaranya yaitu, laju pertumbuhan, nutrisi, konsumsi protein, umur, bobot potong, dan tipe ternak (Soeparno, 2009).

Tabel 2. Rerata performa pertumbuhan ayam broiler umur 35 hari dengan pemberian tepung kulit manggis dalam pakan (*the average of broilers growth performance in 35 days old with pericarp of mangosteen supplementation in the diets*)

Parameter	Level penggunaan aditif pakan (%) (Level of feed additive in diet (%))				
	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00
Konsumsi pakan (g) (<i>feed intake (g)</i>) ^{ns}	2253,17±94,95	2183,75±136,57	2270,23±134,23	2118,72±96,45	2211,78±44,15
Pertambahan bobot badan (g) (<i>weight gain (g)</i>) ^{ns}	1347,50±57,88	1310,56±117,59	1354,36±51,63	1223,50±81,55	1314,28±135,63
Konversi pakan (<i>feed conversion ratio</i>) ^{ns}	1,67±0,06	1,66±0,07	1,68±0,15	1,73±0,09	1,69±0,10

^{ns} berbeda tidak nyata (*non significant*).

Tabel 3. Rerata produksi karkas ayam broiler umur 35 hari dengan pemberian tepung kulit manggis dalam pakan (*the average of broiler carcass production in 35 days old with pericarp of mangosteen supplementation in the diets*)

Parameter	Level penggunaan aditif pakan (%) (Level of feed additive in diet (%))				
	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00
Bobot potong (g) (<i>slaughter weight (g)</i>) ^{ns}	1509,94±61,52	1580,53±65,66	1556,72±36,79	1398,33±76,79	1465,22±150,02
Bobot karkas (g) (<i>carcass weight (g)</i>) ^{ns}	1091,67±75,14	1105,33±84,68	1080,67±110,28	1057,67±20,60	1082,67±82,52
Persentase karkas (%) (<i>carcass percentage (%)</i>) ^{ns}	68,59±1,63	64,18±4,69	69,68±7,55	65,17±2,81	67,14±2,72

^{ns} berbeda tidak nyata (*non significant*).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Pemberian tepung kulit manggis hingga level 2,00% dalam pakan belum mampu memperbaiki performa pertumbuhan dan produksi karkas ayam broiler.

Saran

Perlu dilakukan penelitian penggunaan tepung kulit manggis dalam pakan dengan level yang lebih tinggi.

Daftar Pustaka

- Acuna, U. M. 2011. Phenolic constituents from *Garcinia intermedia* and related species. Disertasi. Fakultas Biologi, University of New York. New York.
- Adedeji, O. S., G. O. Farinu, S. A. Ameen and T. B. Olayeni. 2006. Effects of bitter kola (*Garcinia kola*) as growth promoter in broiler chicks from day old to four weeks old. *J. Anim. Vet. Adv.* 5: 191-193.
- Al-Fataftah, A. R. A. and Z. H. M. Abu-Dieyeh. 2007. Effect of chronic heat stress on broiler performance in Jordan. *Int. J. Poult. Sci.* 6: 64-70.
- Astuti, M. 2007. Pengantar Ilmu Statistik untuk Peternakan dan Kesehatan Hewan. Cetakan pertama. Binasti Publisher. Bogor.
- Blair, R. 2008. Nutrition and Feeding of Organic Poultry. Cromwell Press, Trowbridge. London.
- Chavanalikit, A., A. Mingmuang, T. Kitbunluewit, N. Sondee and S. Chupratum. 2012. Anthocyanin and total fenolics content of mangosteen and effect of processing on the quality of mangosteen products. *Int. Food Res. J.* 19: 1047-1053.
- Chitchumroonchokchai, C., K. M. Riedl, S. Suksumrarn, S. K. Clinton, A. D. Kinghorn and M. L. Failla. 2012. Xanthonenes in mangosteen juice are absorbed and partially conjugated by healthy adults. *J. Nutr.* 142: 675-680.
- Gutteridge, J. M. C. and B. Halliwell. 2000. Free radicals and antioxidants in the year 2000: A historical look to the future. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 899: 136-147.
- Hikmah, I. 2011. Pengaruh ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap kadar kolesterol total, trigliserida dan jumlah foam cell arteri tikus (*Rattus novergicus*) model aterogenik. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Malang.
- Ito, N., S. Fukushima and H. Tsuda. 1985. Carcinogenicity and modification of the carcinogenic response by BHA, BHT and other antioxidants. Research article. *Crit. Rev. Toxicol.* 15: 109 (Abst.).
- Jinsart, W., B. Ternai, D. Buddhasukh and G. M. Polya. 1992. Inhibition of wheat embryo calcium-dependent protein kinase and other kinases by mangostin and gamma mangostin. *Phytochemistry* 31: 3711-3713.
- Kellems, R. O. and D. C. Church. 2010. Livestock Feeds and Feeding. Sixth edition. Prentice Hall, Pearson. New Jersey.
- Kinanti, A. S. 2011. Pengaruh suplementasi vitamin E dan DL- methionine dalam ransum terhadap performa ayam broiler pada kondisi cekaman panas. Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lannang, A. M., J. Komguem, F. N. Ngninzeko, J. G. Tangmouo, D. Lontsir, A. Ajaz, M. I. Choudhary, B. L. Sondengam and A. Ur-Rahman. 2006. Antioxidant benzophenones and xanthonenes from the root bark of *Garcinia smeathmannii*. *Bull. Chem. Soc. Ethiop.* 20: 247-252.
- Leeson, S. and J. D. Summers. 2005. Commercial Poultry Nutrition. 3rd ed. University Books. Canada.
- Monajjemi, M., V. Azizi, S. H. Amini and F. Mollaamin. 2011. Nanotheoretical studies on evaluation of anti cancer potential on mangosteen plant. *Afr. J. Agri. Res.* 6: 4661-4670.
- Morel, P. C. H., J. A. Timmers, T. A. T. H. De Wit, G. R. Wood, R. Sheriff, B. J. Camden, D. V. Thomas and V. Ravindran. 2001. Prediction of feed intake in modern broilers. *Proc. Aust. Poult. Sci. Sym.* Pp: 152-155.
- Muruganandan, S., K. Srinivasan, S. Gupta, P. K. Gupta and J. Lal. 2005. Effect of mangiferin on hyperglycemia and atherogenicity in streptozotocin diabetic rats. *J. Ethnopharmacol.* 97: 497-501.
- NRC. 1994. Nutrien Requirement of Poultry. 9th ed. National Academy Press. Washington, DC.
- Osman, M. B. and A. R. Milan. 2006. Mangosteen-*Garcinia mangostana* L. Southampton Centre for Underutilised Crops. RPM Print and Design, Chichester, England.
- Priya, V. V., M. Jainu, S. I. K. Mohan, P. Saraswathi and C. S. Gopan. 2010. Antimicrobial activity of pericarp extract of *Garcinia Mangostana* Linn. *Int. J. Pharma. Sci. Res.* 1: 278-281.

- Rasyaf, M. 1995. *Beternak Ayam Pedaging*. Cetakan ke 13. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rusmana, D., D. Natawiharja, dan Happali. 2008. Pengaruh pemberian ransum mengandung minyak ikan lemuru dan vitamin E terhadap kadar lemak dan kolesterol daging ayam broiler. *Jurnal Ilmu Ternak* 8: 19-24.
- Scott, T. A. 2005. Variation in feed intake of broiler chickens. *Rec. Adv. Anim. Nutr. Aust.* 15: 237-244.
- Sebola, N. A., J. W. Ng'ambi, D. Norris and C. A. Mbajorgu. 2011. Effect of *Garcinia cambogia* leaf meal supplementation level at finisher stage on productivity and juiceness of male Ross 308 broiler chickens. *Asian J. Anim. Vet. Adv.* 6: 723-730.
- Skinner-Noble, D. O. and R. G. Teeter. 2003. Components of feed efficiency in broiler breeding stock: energetics, performance, carcass composition, metabolism, and body temperature. *Poult. Sci.* 82: 1080-1090.
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Edisi Kelima. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Southgate, D. A. T. 1997. Demand for healthfull meat, poultry and fish products. In: *Production and Processing of Healthy Meat, Poultry, and Fish Products*. Advances in Meat Research, vol 11. Pearson, A. M. and T. R. Dutson (eds.). Blackie Academic and professional. Chapman and Hall. New York.
- Trisna, A., Roeswandy, dan M. E. Hutasoit. 2008. Penggunaan tepung biji markisa terhadap pertumbuhan itik Peking umur 1-56 hari. *Jurnal Agribisnis Peternakan* 4: 1-5.
- Velmurugan, S. and T. Citarasu. 2010. Effect of herbal antibacterial extracts on the gut floral changes in indian white shrimp *Fenneropenaeus indicus*. *Rom. Biotech. Lett.* 15: 5709-5717.
- Zaboli, G. Z., H. H. Bilondi and A. Miri. 2013. The effect of dietary antioxidant supplements on abdominal fat deposition in broilers. *Life Sci. J.* 10: 328-333.
- Zarena, A. S. and K. U. Sankar. 2009. A study of antioxidant properties from *Garcinia mangostana* L. pericarp extract. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 8: 23-34.
- Zhou, X., R. Huang, J. Hao, H. Huang, M. Fu, Z. Xu, Y. Zhou, Xu-E Li, S. X. Qiu and B. Wang. 2011. Two new prenylated xanthenes from the pericarp of *Garcinia mangostana* (Mangosteen). *Helvetica Chimica Acta* 94: 2092-2098.