

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KROKOT DALAM RANSUM TERHADAP KANDUNGAN TOTAL KOLESTEROL, OMEGA 3 DAN OMEGA 6 DALAM DAGING AYAM BROILER

(EFFECT OF ADDING PORTULACA FLOUR INCLUSION INTO COMMERCIAL RATION ON TOTAL CHOLESTEROL, OMEGA 3 AND OMEGA 6 OF BROILER MEAT)

Simon Edison Mulik , Marthen Luther Mullik, Johanis Ly

¹⁾*Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana,
Jl. Adi Sucipto, Penfui – Kupang 85001, Telp. (0380) 881084,
Edyzondmulik@yahoo.co.id*

ABSTRAK

Suatu penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan tepung krokot (*Portulaca oleracea* L) dalam ransum terhadap kandungan total kolesterol, omega 3 dan omega 6 dalam daging ayam broiler. Penelitian ini menggunakan 100 ekor ayam broiler. Metode yang digunakan adalah metode percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Empat perlakuan tersebut Kr00= ransum komersial tanpa tepung krokot, Kr25= ransum komersial + 2,5% tepung krokot, Kr50= ransum komersial + 5% tepung krokot, dan Kr75= ransum komersial + 7,5% tepung krokot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung krokot dalam ransum menghambat pembentukan kolesterol sehingga menurunkan total kolesterol sebesar 24%. Kandungan asam lemak omega 3 dalam daging tidak nyata dipengaruhi oleh level tepung krokot, sebaliknya asam lemak omega 6 menurun secara drastis dari 410,44 mg/100 g daging ke 195,52 mg/100 g daging, sehingga terjadi penurunan rasio omega 6 : omega 3 dari 6,43 ke 3,77. Disimpulkan bahwa penambahan tapung krokot dalam ransum komersial untuk broiler dapat menurunkan kadar kolesterol daging dan menyebabkan rasio omega 6 : omega 3 menjadi lebih baik

Kata kunci: tepung krokot, total kolesterol, omega 3 dan omega 6

ABSTRACT

The aim of the experiment was to evaluate the effect of increamental level portulaca flour (*Portulaca oleracea* L) inclusion into commercial ration on total cholesterol, omega 3 and omega 6 of broiler meat. One hundred DOC were used in this experiment. Method used was completely randomized design (CRD) four treatments with five replicates. The treatments were Kr00= commercial ration without portulaca flour, Kr25= commercial ration + 2,5% portulaca flour, Kr50= commercial ration + 5%portulaca flour, and Kr75= commercial ration + 7,5% portulaca flour. The results showed that including portulaca flour into commercial ration inhibit cholesterol formation resulted in a lower total cholesterol concentration by 24% in the meat. Increasing level of portulaca flour in the ration did not have effect on omega 3 concentration, but significantly reduced omega 6 concentration from 410,44 mg/100 g meat to 195,52 mg/100 g meat. It can be concluded that inclusion of portulaca flour in the ration can reduce total cholesterol concentration and improve the ratio of omega 6 : omega 3 in the meat of broiler chicken.

Keyword: portulaca flour, total cholesterol, omega 3 and omega 6

PENDAHULUAN

Hasil ternak seperti daging, susu, telur dan produk olahannya dikenal kaya akan zat gizi yang berguna bagi kesehatan, tetapi kandungan lemak dan kolesterol beberapa produk tersebut yang relatif tinggi (Legowo, 1996). Daging ayam broiler merupakan salah

satu hasil ternak yang diketahui tinggi lemak dan kolesterol. Penimbunan lemak dan kolesterol cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya berat ayam broiler. Tingginya kadar lemak dan kolesterol pada daging ayam broiler dapat menyebabkan berbagai penyakit

pada konsumen. Melihat fakta tersebut maka konsumen cenderung untuk mengkonsumsi suatu produk pangan yang aman bagi kesehatan yakni produk hewani yang rendah kadar kolesterol.

Bertolak dari kenyataan tersebut, usaha penurunan kadar lemak dan kolesterol pada ayam broiler perlu dilakukan. Salah satu cara yang mungkin efektif adalah memanipulasi ransum untuk menyediakan senyawa-senyawa yang dapat menurunkan total lemak dan kolesterol dalam daging ayam broiler. Senyawa yang diketahui dapat menghambat lemak dan kolesterol adalah asam lemak omega 3, omega 6, serat kasar, tanin, saponin, dan vitamin yang bersifat antioksidan yaitu vitamin A dan E.

Omega 3 adalah asam lemak yang posisi ikatan rangkap pertamanya terletak pada atom karbon nomor tiga dari ujung gugus metilnya, sedangkan Omega 6 posisi ikatan rangkap pertamanya terletak pada posisi atom carbon nomor 6 dari ujung gugus metilnya (Wildan, 2000). Turunan utama dari asam lemak Omega 3 yaitu *alfa-linolenat acid* (C18:3 n-3; ALA),

eicosapentaenoic acid (C20:5 n-3; EPA), *docosahexaenoic acid*(C22:6 n-3; DHA). Sedangkan turunan utama dari asam lemak omega 6 adalah *linoleic acid* (C18:2 n-6; LA) dan *arakhidonat acid* (C20:4 n-6; AA).

Tumbuhan krokot (*Portulaca oleracea* L) mempunyai konsentrasi asam lemak omega 3 dan omega 6 yang tinggi. Krokot mengandung garam kalium (KCl, KSO₄, KNO₃), dopamine, dopa, nicotin acid, tanin, saponin, vitamin A, B dan C (Hariana, 2005). Krokot juga dapat dijadikan sebagai sumber antioksidan alami. Fungsi antioksidan ini terkait dengan asam lemak omega 3 yang dikandungnya (Rahardjo, 2007). Namun data mengenai pemanfaatan tepung krokot pada ternak khususnya ayam broiler masih minim.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung krokot (*Portulaca oleracea* L) dalam ransum terhadap kandungan total kolesterol, asam lemak omega 3 dan omega 6 dalam daging ayam broiler.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Ayam yang digunakan dalam penelitian ini adalah day old chick (DOC) broiler *strain* CP 707 sebanyak 100 ekor. Kandang yang digunakan adalah kandang baterai sistem postal (litter) sebanyak 20 unit.

Timbangan ternak dan timbangan pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital bermerek *Cook Master* model: CMK 3052 dengan kapasitas 5 kg dan tingkat kepekaan 1 g, mesin penggiling, pisau, ember, plastik klip, spidol, sarung tangan, thermometer, loyang, karung goni,

kromatografi gas, tabung reaksi, pipet, gelas piala, penangas air, tabung berskala, tabung reaksi, dan tabung sentrifuge

Ransum komersial CP-11 untuk fase *starter* dan CP-12 untuk fase *finisher*. Pemberian pakan dan air minum diberikan secara *add libitum*. Formades, sekam, vaksin ND tetes mata, vita chick, teramicynt, alkohol, eter, heksan, supernatan, kloroform, acetic anhidrid, H₂SO₄, methanol, NaOH methanol, BF₃ methanol, dan NaCl. Komposisi Kimia Pakan Komplit CP-11, CP-12 dan tepung krokot dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia pakan komplit CP-11 produksi PT. Charoen Pokphand Indonesia

Komposisi Kimia	CP-11 (total)	CP-12 (total)	Krokot (total)
BK (%)	91,99	88,90	87,72
BO(%BK)	92,08	90,39	74,93
PK(%BK)	19,33	18,53	9,61
LK(%BK)	5,03	4,89	3,03
SK(%BK)	4,83	5,48	15,90
CHO(%BK)	67,72	66,97	62,28
BETN(%BK)	62,88	61,49	46,39
Energy Metabolis (MJ/Kg bahan kering)	18,12	17,74	14,14

*Hasil Analisis Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana (2015).

Keterangan: BK: Bahan Kering, BO: Bahan Organik, PK: Protein kasar, LK: Lemak Kasar, SK: Serat Kasar, CHO: Karbohidrat, BETN: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Total Kolesterol Daging Ayam Broiler

Setelah ayam disembelih kemudian dikeluarkan darah, lalu dicelupkan dalam air panas untuk pencabutan bulu, setelah itu ayam dipisahkan antara bagian karkas dan non karkas. Daging bagian dada ditimbang sebesar 100 g untuk dijadikan sampel.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata persentase total kolesterol terendah dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr75 (72,24 mg/100 g dan tertinggi

dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr00 (94,96 mg/100 g). Hasil penelitian ini mirip dengan hasil penelitian Chan *et al* (1995) bahwa kadar kolesterol daging ayam antara 70-105 mg/100g. Namun total kolesterol yang diperoleh dalam penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan Saidin (1999), yang melaporkan total kolesterol daging ayam pedaging sebesar 110 mg/100 g.

Tabel 2. Kandungan kolesterol, asam lemak omega 3, dan asam lemak omega 6 daging ayam broiler yang diberikan ransum komersial saja (Kr00), ditambahkan tepung krokot 2,5% (Kr25), 5% (Kr50), 7,5% (Kr75) didalam ransum

Variabel	Perlakuan				SEM	nilai P
	Kr00	Kr25	Kr50	Kr75		
	mg/100 g daging					
Total kolesterol	94,46 ^c	85,74 ^b	75,56 ^a	72,24 ^a	1,732	<0,01
Total omega 3	63,94 ^a	67,46 ^{ab}	70,68 ^b	72,30 ^b	0,841	>0,05
Afa-linolenat acid	20,28 ^c	18,62 ^c	14,88 ^b	7,98 ^a	0,244	<0,01
Eicosapentaenoic acid	31,92 ^a	35,90 ^b	41,12 ^c	48,36 ^d	0,507	<0,01
Docosahexaenoic acid	11,74 ^a	12,94 ^a	14,68 ^b	15,96 ^b	0,203	<0,01
Total omega 6	410,44 ^c	352,22 ^b	217,40 ^a	195,52 ^a	5,868	<0,01
Linoleic acid	390 ^c	335,72 ^b	196,56 ^a	177,04 ^a	5,811	<0,01
Arachidonat acid	20,44 ^c	16,50 ^a	20,84 ^c	18,48 ^b	0,22	<0,01
Rasio omega 6 : omega 3	6,43 ^c	5,23 ^b	3,00 ^a	3,77 ^a	0,11	<0,01

*keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada pengaruh perlakuan.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan peningkatan level krokot sangat nyata ($P < 0,01$) menghambat total kolesterol sebesar 24%. Penghambatan ini kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor adanya tanin dan saponin, kandungan omega 3 dan omega 6 yang terkandung didalam krokot dan serat kasar (Tabel 1).

Faktor pertama, Penghambatan total kolesterol ayam broiler diduga karena saponin yang terkandung dalam krokot. Hal ini sesuai dengan penelitian Ponte *et al.*, (2004) bahwa penambahan saponin alfafa dapat menghambat kolesterol daging dada dan total lemak daging ayam. Semakin banyak lemak yang dikeluarkan oleh tubuh, kadar kolesterol dalam tubuh akan menurun (Syahrudin, 2002).

Faktor kedua, krokot mengandung omega 3 dan omega 6 yang berfungsi untuk menghambat kolesterol daging. Griffin (1992) mengatakan bahwa omega 3 dapat menghambat terjadinya biosintesis kolesterol serta menurunkan VLDL-kolesterol dan trigliserida plasma. Sudibya (1998) bahwa fungsi asam lemak omega 3 dalam menghambat kadar kolesterol melalui dua cara yakni: 1) merangsang ekskresi kolesterol melalui empedu dari hati ke dalam usus dan 2) merangsang katabolisme kolesterol oleh HDL ke hati kembali menjadi asam empedu dan tidak diregenerasi lagi namun dikeluarkan bersama ekskreta.

Faktor ketiga, karena kandungan serat kasar dalam tepug krokot. Mekanisme penekanan sintesis kolesterol dengan adanya serat kasar pakan adalah meningkatkan gerak peristaltik usus sehingga makanan tidak terabsorpsi secara optimal untuk pembentuk kolesterol.

Pengaruh Pelakuan terhadap Asam Lemak Omega 3 Daging Ayam Broiler

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata total omega 3 tertinggi dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr75 (72,30 mg/100 g), diikuti Kr50 (70,68 mg/100 g), dan Kr25 (67,46 mg/100 g), sedangkan yang terendah dicapai oleh ayam broiler yang

mendapat ransum perlakuan Kr00 (63,94 mg/100 g).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa peningkatan level krokot berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap asam lemak omega 3 dalam daging ayam broiler. Namun, asam lemak omega 3 mengalami peningkatan dari 63,94 mg/100 g pada Kr00 menjadi 72,30 mg/100 g pada Kr75. Hal ini mengindikasikan bahwa ransum perlakuan memberi pengaruh yang sama terhadap total omega 3 daging ayam broiler. Farrel (1995) menyatakan bahwa sumber omega 3 dari biji-bijian dan tumbuhan darat sebelum digunakan dalam tubuh harus dikonversi lebih dahulu secara lambat sehingga kurang efektif. Hal ini sesuai dengan penelitian Wijastuti *et al.*, (2013) bahwa pengaruh yang tidak nyata terjadi pada pemberian minyak ikan lemuru yang mengandung omega 3 belum mampu menyerap omega 3 secara sempurna pada daging ayam kampung.

Pengaruh Perlakuan terhadap Alfa-Linolenat Acid (ALA) Daging Ayam Broiler

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata *alfa-linolenat acid* (ALA) daging ayam broiler tertinggi dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr00 (20,28 mg/100 g), dan yang terendah dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr75 (7,98 mg/100 g). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan peningkatan level krokot berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap ALA daging ayam broiler. Penurunan ini dikarenakan ALA dalam proses metabolisme akan dikonversi menjadi EPA dan DHA. Abdulloh (2010) menyatakan bahwa ALA dikonversi menjadi EPA dan DHA dalam proses metabolisme. *Alfa-linolenat acid* dengan bantuan enzim delta-6-desaturase dapat berubah menjadi *stearidonic acid* kemudian oleh enzim delta-5-desaturase dikonversi tubuh menjadi *eicosapentaenoic acid* (EPA) dan oleh enzim delta-4-desaturase dirubah menjadi *docosahexaenoic acid* (DHA). *Eicosapentaenoic acid* dan *docosahexaenoic acid* diperlukan untuk pertumbuhan jaringan otak.

Pengaruh Perlakuan terhadap Eicosapentaenoic Acid (EPA) daging ayam broiler

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata EPA daging ayam broiler tertinggi dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr75 (48,36 mg/100 g), lalu diikuti oleh Kr50 (41,12 mg/100 g), Kr25 (35,90 mg/100 g), dan yang terendah dicapai oleh ayam broiler yang mendapat perlakuan Kr00 (31,92 mg/100 g). Dari Tabel 2 Terlihat bahwa kandungan EPA daging ayam broiler berkisar antara 31,92 – 48,36 mg/100 g. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan peningkatan level kroket berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kenaikan EPA daging ayam broiler. Kenaikan EPA dalam daging ayam dikarenakan omega 3 yang terkandung dalam kroket. Menurut Rusmana (2008), bahwa penambahan minyak ikan lemuru (yang mengandung omega 3) dalam ransum ayam kampung mampu meningkatkan kandungan asam lemak omega 3, EPA dan DHA dan menekan kandungan AA dalam jaringan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Docosahexaenoic Acid (DHA) Daging Ayam Broiler

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata DHA daging ayam broiler tertinggi dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr75 (15,95 mg/100 g), dan yang terendah dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr00 (11,74 mg/100 g). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan peningkatan level kroket berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kenaikan DHA daging ayam broiler. Kenaikan DHA dalam daging ayam broiler diduga karena kandungan omega 3 yang terkandung dalam tumbuan kroket. Menurut Rusmana (2008), bahwa penambahan minyak ikan lemuru (yang mengandung omega 3) dalam ransum ayam kampung mampu meningkatkan kandungan asam lemak omega 3, EPA dan DHA. Fungsi dari EPA dan DHA antara lain: mencegah pengerasan pembuluh darah dan dapat meningkatkan daya intelektual manusia pada umumnya balita (Simopoulos, 2004).

Pengaruh Perlakuan terhadap Asam Lemak Omega 6 Daging Ayam Broiler

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata total omega 6 daging ayam broiler tertinggi dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr00 (410,44 mg/100 g) dan yang terendah dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr75 (195,52 mg/100 g). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan peningkatan level kroket berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan asam lemak omega 6. Hasil penelitian Suripta dan Astuti (2007), bahwa asam linolenat (omega 3) dapat menghambat sintesis asam linoleat (omega 6) pada telur puyuh yang mengalami peningkatan asam linolenat (omega 3) seiring menurunnya asam linoleat (omega 6). Murray *et al* (1995) menyatakan bahwa biosintesis omega 3 akan menghambat biosintesis omega 6 dengan cara berkompetisi untuk enzim yang sama. Omega 6 merupakan asam lemak yang posisi ikatan rangkap pertamanya terletak pada posisi atom carbon nomor 6 dari ujung gugus metilnya (Wildan, 2000). Asam lemak ini telah teruji secara klinis mampu menurunkan kadar kolesterol dalam darah dan faktor resiko utama bagi penyakit jantung koroner dan pembuluh darah (Freeman dan Junge 2005).

Pengaruh Perlakuan terhadap Linoleic Acid (LA) daging ayam broiler

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata *linoleic acid* (LA) daging ayam broiler tertinggi dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr00 (390 mg/100 g) dan yang terendah dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr75 (177,04 mg/100 g). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan peningkatan level kroket berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan LA daging ayam broiler. Penurunan LA kemungkinan disebabkan karena adanya kompetisi antara asam lemak omega 3 dan asam lemak omega 6. Simopoulos (2004) menjelaskan bahwa proses kompetisi antara asam lemak omega 3 dan omega 6 terjadi pada proses pembentukan prostaglandin. Selain itu, Anderson *et al.*,

(2000) kompetisi asam lemak omega 3 dan omega 6 juga berlangsung di tingkat membran sel. Ketiga asam lemak omega 3 (ALA, DHA dan EPA) secara langsung menghambat produksi AA dan LA dari membran sel.

Pengaruh Perlakuan terhadap Arakhidonat Acid (AA) Daging Ayam Broiler

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rataan arakhidonat acid (AA) daging ayam broiler tertinggi dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr50 (20,84 mg/100 g) dan yang terendah dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr25 (16,50 mg/100 g).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan peningkatan level krokot berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan AA daging ayam broiler. Omega 3 dapat menghambat metabolisme AA menjadi prostaglandin yang dapat merangsang terjadinya inflamasi dan AA akan digantikan posisinya oleh omega 3, sehingga omega 3 dikatakan sebagai anti-inflamasi (Calder, 2006). Menurut Rusmana (2008), bahwa penambahan minyak ikan lemuru (yang mengandung omega 3) dalam ransum ayam kampung mampu meningkatkan kandungan EPA dan DHA dan menekan kandungan AA dalam jaringan.

Rasio Perbandingan Omega 6 dan Omega 3 Daging Ayam Broiler

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rataan perbandingan omega 6 dan omega 3 yang tertinggi dicapai oleh ayam broiler yang mendapat ransum perlakuan Kr00 (6,43 mg/100 g) dan yang terendah dicapai oleh ayam yang mendapat ransum perlakuan Kr50 (3,00 mg/100 g). Perbandingan omega 3 dan omega 6 yang dicapai dari penelitian ini adalah 1 : 6 (Kr00), 1 : 5 (Kr25), 1 : 3 (Kr50), 1 : 4 (Kr75). Rentangan perbandingan omega 3 dan omega 6 yang mendapat perlakuan Kr25-Kr75 adalah 1 : 3 – 1 : 5 dan yang kontrol sebesar 1 : 6. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Leeson dan Atteh (1995) yang menyatakan bahwa rasio yang baik antara Omega 3 dan Omega 6 adalah 1:5. Manfaat dari keseimbangan antara omega 3 dan omega 6 adalah menghindari tubuh dari kegemukan dan penyakit jantung. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan peningkatan level krokot berpengaruh secara nyata ($P < 0,01$) terhadap rasio perbandingan omega 6 dan omega 3 daging ayam broiler. Konsentrasi antara omega 3 dan omega 6 yang tidak seimbang dapat dilihat dari tingginya konsentrasi omega 6 yang dapat menghambat pembentukan omega 3 di dalam tubuh unggas, demikian pula sebaliknya.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung krokot dalam ransum menghambat pembentukan kolesterol sehingga menurunkan total kolesterol sebesar 24%. Kandungan asam lemak omega 3 dalam daging tidak nyata dipengaruhi oleh level tepung krokot, sebaliknya asam lemak omega 6 menurun secara drastis dari 410, 44 mg/100 g

daging ke 195,52 mg/100 g daging, sehingga terjadi penurunan rasio omega 6 : omega 3 dari 6,43 ke 3,77. Disimpulkan bahwa penambahan tepung krokot dalam ransum komersial untuk broiler dapat menurunkan kadar kolesterol daging dan menyebabkan rasio omega 6 : omega 3 menjadi lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulloh A. 2010. Pengaruh Kurkumin dan Omega 3 terhadap survival mencit Balb/C model sepsis cecal inoculum. *Skripsi*. Fakultas kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Anderson ET, Berry BW. 2000. Sensory, shear, and cooking properties of lower-fat beef patties made with inner pea fiber. *J. Food science* 65 (5), 805-810
- Astuti, 2004. *Pemanfaatan tepung limbah ikan dalam ransum terhadap kadar kolesterol daging ayam broiler*. Proceeding seminar MIPA UMY, Yogyakarta

- Calder PC. 2006. N-3 Polyunsaturated Fatty Acids, Inflammation, and Inflammatory Diseases. *Am J Clin Nutr.* 83 (Suppl.) : 1505S - 19S.
- Chan W, Brown J, Lee S, Buss DH. 1995. *Meat, Poultry, and Game.* Fifth supplement to 5th edition of McCance and Widdowson's The Composition of Foods. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Farrell D J. 1995. The heart smart egg: why it is good for you. *Proceeding 2nd Poultry Science Symposium of the World's Poultry Science Association Indonesian Branch.* Universitas of Diponegoro and University of Queensland. Semarang. 20 September 1995
- Freeman MW, Junge C. 2005. *Kolesterol Rendah Jantung Sehat.* PT Bhuana Ilmu Populer, Jakarta
- Griffin, H. D. 1992. *Manipulation of egg yolk cholesterol : a physiologist's view.* World Poultry Sci. J. 48 : 102-112.
- Hariana A. 2005. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Seri I. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Leeson S, Atteh JO. 1995. Utilization of fats and fatty acids by Turkey poult. *Poultry Sci.* 74 : 2003 - 2010.
- Legowo AM. 1996. Masalah lemak dan kolesterol pada bahan pangan hewani. *Media 2(5):* 8-15
- Mulyantini, G. A. N. 2010. *Ilmu Manajemen Ternak Unggas.* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. 1995. *Biokimia harper.* EGC, Jakarta
- Ponte PIP, Mendes I, Quaresma M, Aguiar MA, Lemos JPC, Ferreira LMA, Soares MAC, Alfaia CM, Prates JAM, Fontes CMGA. 2004. Cholesterol levels and sensory characteristics of meat from broilers consuming moderate to high levels of Alfafa. *Poult. Sci.* 83:810-814.
- Rahardjo M. 2007. Krokot (*Portulaca oleracea*) gulma berkhasiat obat mengandung Omega 3. *Warta Penelitian dan Pengembangan.* 1:1-4.
- Rusmana, 2008. Minyak Ikan Lemuru sebagai Imunomodulator dan Penambahan Vitamin E untuk Meningkatkan Kekebalan Tubuh Ayam Broiler. *Disertasi Program Pascasarjana IPB, Bogor.*
- Saidin M. 1999. Kandungan kolesterol dalam berbagai bahan makanan hewani. *Buletin Penelitian Kesehatan* 27: 224- 230.
- Simopoulus, A. P. 1989. *Summary of the NATO Advanced Research Workshop on Dietary W-3 and W-6 Fatty Acid.* Biological Effect and Nutritional Essentially. *Nutrition Journal .* 119 : 521-528.
- Simopoulos AP. 2004. Omega-6/Omega-3 Essential Fatty Acid Ratio and Chronic Disease. *Food Reviews International* 20(1) : 77 – 90.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik.* Terjemahan: B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sudibya. 1998. Manipulasi Kadar Kolesterol dan Asam Lemak Omega-3 Telur Ayam Melalui Penggunaan Kepala Udang dan Minyak Ikan Lemuru. *Disertasi Program Pasca Sarjana IPB Bogor.* Bogor.
- Suripta H, Astuti P. 2007. Pengaruh penggunaan minyak lemuru dan minyak sawit dalam ransum terhadap rasio asam lemak omega-3 dan omega- 6 dalam telur burung puyuh. *J. Ind. Trop. Anim. Agric.* 32 (1): 22-27.
- Syahrudin E. 2002. Penggunaan eceng gondok fermentasi dalam ransum terhadap kandungan kolesterol dan sistem pencernaan ayam broiler. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan* 8(2):44-47.
- Wijastuti T, Yuwono E, Irianti N. 2013. Pengaruh pemberian minyak ikan lemuru terhadap total protein plasma dan kadar hemoglobin (HB) pada ayam kampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan.* 1 (1): 228-235.
- Wildan F. 2000. Perbandingan kandungan Omega 3 dan Omega 6 dalam minyak ikan lemuru dengan teknik kromatografi. *Temu Teknis Fungsional non Peneliti, Bogor.* Hal: 2004-2009.