

# EFEKTIVITAS PEMBERIAN SERBUK KUNYIT, BAWANG PUTIH DAN MINERAL ZINK TERHADAP KADAR KOLESTEROL DARAH PADA BROILER

Fuji Astuty Auza<sup>1</sup> & Andi Murlina Tasse<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Fakultas Peternakan, Universitas Halu Oleo Kendari  
fujiastuty@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari pemberian kunyit (3%), bawang putih (5%) dan mineral zink (180 ppm) terhadap kadar kolesterol darah broiler. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pakan Terpadu Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin dengan menggunakan DOC sebanyak 100 ekor broiler dari Strain Arbor Acres 707, dibagi ke dalam 5 perlakuan dan 4 ulangan yang setiap perlakuan terdiri atas 5 ekor. Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan diuji lanjut dengan uji ortogonal kontras. Ransum perlakuan R<sub>0</sub> (ransum jadi atau kontrol), R<sub>1</sub> (ransum jadi + serbuk bawang putih 5% + serbuk kunyit 3%), R<sub>2</sub> (ransum jadi + serbuk bawang putih 5% + ZnO 180 ppm), R<sub>3</sub> (ransum jadi + serbuk kunyit 3% + ZnO 180 ppm), R<sub>4</sub> (ransum jadi + serbuk bawang putih 5% + serbuk kunyit 3% + ZnO 180 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian serbuk bawang putih, kunyit dan mineral zink dalam pakan menurunkan terhadap parameter kadar kolesterol darah. Kombinasi serbuk bawang putih (5%) dan ZnO (180 ppm) pada perlakuan R<sub>2</sub> efektif menurunkan kadar kolesterol total, LDL, trigliserida dan meningkatkan kadar HDL dalam darah.

**Kata kunci :** Kunyit, Bawang putih, Zink, Kolesterol darah.

## ABSTRACT

This research was aimed to determine the effect of the provision of turmeric (3%), garlic (5%) and zinc (180 ppm) on blood cholesterol levels in broilers. This research was carried out at Wool Laboratory, Animal Feed Science Faculty, Hasanuddin University. One hundred broilers from Arbor Acres strain 707 were used, it was divided into five treatments and four replications, each treatment consisted of five broilers. The data were analyzed statistically using Completely Random Design (RAL) and continually tested using contrast orthogonal test. Feed treatment ration R<sub>0</sub> (commercial feed or control), R<sub>1</sub> (commercial feed plus 5% garlic powder, 3% turmeric powder), R<sub>2</sub> (commercial feed plus 5% garlic powder plus ZnO 180 ppm), R<sub>3</sub> (commercial feed plus 3% turmeric powder plus ZnO 180 ppm), R<sub>4</sub> (commercial feed plus 5% garlic powder plus 3% turmeric powder plus ZnO 180 ppm). The results show that giving garlic powder, turmeric and zinc mineral in wool decreases the parameter of blood cholesterol rate of broiler. The combination of garlic powder (5%) and ZnO (180 ppm) in R<sub>2</sub> treatment effective to decrease total cholesterol rate, LDL, triglycerides and it increased HDL rate blood.

**Key words :** Tumeric, garlic, Zink, Blood cholesterol

<sup>\*)</sup> *Corresponding authors*



## PENDAHULUAN

Industri peternakan ayam di Indonesia sedang dalam tahap pemulihan kembali dari keterpurukan akibat mewabahnya flu burung. Dampak utama dari kasus ini adalah timbulnya kekhawatiran dalam mengkonsumsi daging ayam, padahal daging ayam merupakan salah satu pangan asal hewan dan sumber protein utama. Pangan asal hewan khususnya daging broiler yang dikonsumsi sehari-hari tentu saja mempunyai resiko menjadi tidak aman karena kemungkinan mengandung bahan berbahaya seperti residu obat hewan, atau bahan kimia berbahaya lainnya.

Pertumbuhan broiler yang relatif cepat mempunyai karakteristik prima dari segi aroma dan rasa daging, mengakibatkan konsumsi daging ayam disukai yang disertai meningkatnya permintaan konsumen. Namun demikian salah satu hal yang sering menyebabkan konsumen khawatir adalah banyaknya lemak ekstraseluler pada broiler.

Konsumen produk ayam kini semakin selektif dalam memilih karkas khususnya karkas dengan kadar rendah lemak dan kolesterol. Kadar lemak dan kolesterol dalam daging broiler dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan manusia seperti menyebabkan jantung koroner, obesitas dan hipertensi. Upaya menurunkan kolesterol khususnya kolesterol darah pada ternak terutama pada broiler perlu mendapat perhatian. Hal ini dilakukan dengan mengkombinasikan antara ramuan herbal (serbuk kunyit dan bawang putih) ditambah mineral zink.

Penelitian Purwanti (2008) dengan menggunakan 1,5% kunyit, 2,5% bawang putih dan mineral zink 120 ppm dalam ransum, melaporkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan terhadap performa (konsumsi ransum, penambahan bobot

badan, konversi ransum) dan kadar lemak pada broiler. Walaupun secara statistik tidak terdapat perubahan yang signifikan, namun cenderung memperbaiki performa dan secara numerik ada indikasi penurunan kadar lemak karkas. Penurunan lemak karkas pada perlakuan tersebut dikarenakan pada penambahan serbuk bawang putih yang mengandung senyawa alisin. Pemberian serbuk kunyit (1,5%) dengan ZnO (120 ppm) dalam penelitian ini cenderung mengurangi pemanfaatan bahan makanan untuk pertumbuhan bulu, kaki dan kepala ayam, yang bagian tersebut dihilangkan untuk mendapatkan karkas..

Ali *et al.*, (2003) melakukan penelitian dengan melihat pengaruh pemberian dua level methionin (100 dan 120 %) dan tiga level Zn dalam bentuk ZnO (60, 120, 180 ppm) dan Zn-methionin (Zn-Met produk komersial, disuplementasi pada ransum kontrol sebanyak 0,36 g/kg) dengan parameter performan, respon imun pada broiler. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan peningkatan level Zn sampai pada 120 ppm nyata ( $P < 0,01$ ) meningkatkan berat badan, dan konversi pakan. Level Zn plasma meningkat sejalan dengan meningkatnya pemberian level Zn dalam ransum. Kajian mengenai penggunaan herbal kunyit dan bawang putih pada broiler telah banyak dilakukan, namun penggunaan dengan mengkombinasikan kedua herbal tersebut ditambah mineral zink masih terbatas. Oleh karena itu diperlukan suatu penelitian mengenai efektivitas pemberian serbuk kunyit, bawang putih dan mineral zink, terutama pada beberapa parameter kadar kolesterol darah pada broiler.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pakan Terpadu Fakultas

Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. Analisa kadar kolesterol darah (Kolesterol total, HDL, LDL dan Trigliserida) dilaksanakan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan, Makassar.

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah broiler umur satu hari sebanyak 100 ekor dengan jenis kelamin campuran dari strain Arbor Acres 707. Ayam dipelihara sampai umur 6 minggu.

Kandang yang digunakan sebanyak 20 petak. Setiap petak berukuran panjang 0,8 m, lebar 0,6 m dan tinggi kandang 0,4 m dari lantai. Tiap petak dilengkapi dengan tempat makan, tempat minum, dan pemanas (bola pijar 40 watt). Tempat pakan berupa nampan dengan ukuran 15x20 cm dan tempat air minum ukuran 500 ml. Pemanasan menggunakan lampu pijar dipasang selama 2 minggu pada tiap petak kandang. Peralatan lain yang digunakan adalah plastik wadah ransum, baskom, tirai, timbangan, alat semprot untuk desinfektan.

Ransum perlakuan diberikan pada broiler mulai *d.o.c* (*day old chicken*) sampai umur 6 minggu setelah melalui pengacakan. Bahan penyusun ransum terdiri dari jagung, konsentrat dan dedak. Ransum perlakuan terdiri dari ransum jadi yang dibuat dipabrik pakan ternak PT. Indofeed ditambah dengan serbuk kunyit, serbuk bawang putih dan mineral zink (ZnO) sebagai *feed additive*. Ransum perlakuan terdiri atas 5 macam ransum :

R<sub>0</sub> = Ransum jadi (kontrol)

R<sub>1</sub> = Ransum jadi + serbuk bawang putih 5% + serbuk kunyit 3%

R<sub>2</sub> = Ransum jadi + serbuk bawang putih 5% + ZnO 180 ppm

R<sub>3</sub> = Ransum jadi + serbuk kunyit 3% + ZnO 180 ppm

R<sub>4</sub> = Ransum jadi + serbuk bawang putih 5% + serbuk kunyit 3% + ZnO 180 ppm

### **Perlakuan Kunyit dan Bawang Putih**

Serbuk kunyit dan bawang putih diperoleh melalui serangkaian proses, mula-mula dilakukan pencucian kunyit segar dari tanah yang menempel hingga bersih dan ditiriskan kemudian diiris-iris tipis, sedangkan bawang putih dilakukan pengupasan kulit luar lalu diiris-iris tipis.

Irisan kunyit dan bawang putih ditutup plastik hitam dan dijemur di bawah sinar matahari hingga kering. Kunyit dan bawang putih yang telah kering digiling untuk dibuat serbuk agar mudah tercampur dengan bahan pakan dan siap digunakan sesuai level pada perlakuan.

### **Pelaksanaan Penelitian**

DOC dipelihara sampai umur 6 minggu. Sebelum diberi perlakuan broiler ditimbang untuk mendapatkan berat awal yang homogen sebanyak 100 ekor dan secara acak dimasukkan ke dalam petak masing-masing 5 ekor. Vitamin yang digunakan adalah *vita stress*. Vaksin yang digunakan adalah vaksin ND (*New Castle Disease*) dan vaksin gumboro.

Pakan dan air minum diberikan *ad libitum*. Sementara untuk mengetahui jumlah konsumsi pakan dihitung berdasarkan selisih pakan yang diberikan pada awal minggu dikurang dengan akhir minggu, dan setiap seminggu sekali dilakukan penimbangan berat badan. Pada akhir penelitian ternak broiler diambil satu ekor pada masing-masing unit percobaan secara acak untuk dipotong, sehingga jumlah broiler yang dipotong sebanyak 20 ekor. Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi kadar kolesterol darah (kolesterol total, HDL, LDL dan trigliserida) (mg/ dl).

### **Variabel Penelitian**

#### **Kolesterol Total**

Menggunakan metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Para Aminophenazone*) (Anonim, 2007). Rumusan yang digunakan untuk menghitung kadar kolesterol darah adalah

$$\text{Kolesterol} = \frac{SA\ O.D.}{ST\ O.D.} \times 200\ \text{mg/dl}$$

Dimana :

- SA O.D. = Daya hisap sampel
- ST O.D. = Daya hisap standard dan blangko

### HDL dan LDL

Menggunakan metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Para Amino Phenazone*) (Anonim, 2008) Rumus yang digunakan untuk menghitung HDL dan LDL/VLDL adalah :

$$\text{HDL} = \frac{\text{ODHDL} - \text{ODBlank}}{\text{ODStandard} - \text{ODBlank}} \times 300\ (\text{mg/dl})$$

$$\text{LDL/VLDL} = \frac{\text{ODLDL/VLDL} - \text{ODBlank}}{\text{ODStandard} - \text{ODBlank}} \times 300\ (\text{mg/dl})$$

### Trigliserida

Menggunakan metode GPO-PAP (*Glyceride Peroxidase Para Aminophenazone*) (Anonim, 2007), Menghitung Trigliserida dengan rumus :

$$\text{Trigliserida} = \frac{200 \times \Delta A\ \text{Sampel}}{\Delta A\ \text{STD}}\ \text{mg/dl}$$

Di mana :

$\Delta A\ \text{Sampel}$  : Daya Hisap Sampel

$\Delta A\ \text{STD}$  : Daya Hisap Standar

### Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), data yang diperoleh dianalisis ragam (Analyses of Variance/ANOVA) dengan menggunakan Microsoft Excel 2007 dan adanya perbedaan antara perlakuan di uji lanjut dengan uji Ortogonal kontras.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian Serbuk Kunyit, Serbuk Bawang Putih dan Mineral Zink terhadap Kadar Kolesterol Darah Broiler

Kadar kolesterol total, HDL, LDL dan trigliserida pada broiler setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

### Kolesterol Total

Kolesterol total dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran. Uji Ortogonal kontras menunjukkan bahwa perlakuan R<sub>0</sub> lebih tinggi kolesterolnya dari R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> (P<0,01), ini menunjukkan bahwa penambahan kunyit, bawang putih dan ZnO dengan berbagai kombinasi dua herbal, satu herbal ditambah ZnO berpengaruh menurunkan kadar kolesterol. Penurunan kolesterol ini disebabkan karena adanya penambahan serbuk bawang putih yang mengandung senyawa alisin dan kurkumin.

Perlakuan R<sub>1</sub> dan R<sub>4</sub> tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ZnO tidak menurunkan atau meningkatkan kolesterol karena ZnO sendiri bukan berfungsi untuk meningkatkan imunitas atau sistem kekebalan tubuh dan juga memperlancar proses metabolisme karbohidrat, degradasi dan sistesis protein, asam nukleat dan lain-lain.

Pengaruh perlakuan antara R<sub>2</sub> lebih rendah dari R<sub>4</sub> (P<0,01). Kemungkinan penyebab menurunnya kolesterol karena adanya minyak atsiri dan senyawa kurkumin yang cenderung menurunkan penebalan lemak dalam tubuh (Muhamad, 2008).

Perlakuan pada R<sub>2</sub> (serbuk bawang putih 5% + ZnO 180 ppm) memperlihatkan kecenderungan penurunan kolesterol yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Rataan Kolesterol total, HDL,LDL dan Trigliserida yang Diberi Kunyit, Bawang putih dan Mineral Zink pada Umur 42 hari (mg/dl)

Perlakuan	Rata-rata (mg/dl)			
	Kolesterol total	HDL	LDL	Trigliserida
R <sub>0</sub>	127,50 ± 2,64	62,00 ± 4,97	142,50 ± 7,18	107,25 ± 2,75
R <sub>1</sub>	123,50 ± 1,29	69,00 ± 2,31	119,00 ± 5,88	109,75 ± 1,26
R <sub>2</sub>	101,00 ± 2,94	66,75 ± 6,70	103,75 ± 2,63	111,00 ± 6,05
R <sub>3</sub>	127,75 ± 5,37	63,50 ± 1,92	118,75 ± 4,86	105,00 ± 2,45
R <sub>4</sub>	122,75 ± 0,5	77,00 ± 1,41	114,75 ± 2,22	118,75 ± 0,96

Keterangan : R<sub>0</sub> (Ransum jadi), R<sub>1</sub> (Ransum jadi + serbuk bawang putih 5% + serbuk kunyit 3%), R<sub>2</sub> (Ransum jadi + serbuk bawang putih 5% + ZnO 180 ppm), R<sub>3</sub> (Ransum jadi + serbuk kunyit 3% + ZnO 180 ppm), R<sub>4</sub> (ransum jadi + serbuk bawang putih 5% + serbuk kunyit 3% + ZnO

Hal ini mungkin disebabkan karena adanya aktivitas enzim *allinase* terhadap *alliin* yang terdapat dalam bawang putih yang mampu menurunkan kadar kolesterol. Kombinasi antara komponen-komponen bioaktif yang terdapat pada bawang putih dan mineralzink pada R<sub>2</sub> bekerja secara sinergis yang diperkirakan dapat menurunkan kadar kolesterol darah

Perlakuan R<sub>3</sub> lebih tinggi dari R<sub>4</sub> (P<0,01) bahwa penambahan bawang putih menurunkan kolesterol. Mekanisme penurunan kolesterol oleh allisin terjadi melalui penghambatan secara langsung aktivitas enzim HMG-CoA (3-hidroksi-3-metilglutaril koenzim A) reduktase oleh allisin.

## HDL

Kadar HDL dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 6a dan 6b. Perlakuan R<sub>0</sub> lebih rendah dari R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> (P<0,01). Ini berarti bahwa penambahan bawang putih, kunyit dan ZnO berpengaruh meningkatkan kadar HDL dalam serum darah broiler. Hal ini dimungkinkan karena kandungan bioaktif dari kedua herbal tersebut yaitu alisin dan kurkumin, dapat menurunkan nilai kolesterol total dan LDL juga menaikkan HDL atau kolesterol baik. Jaya (1997) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa penurunan 1 mg/dl

fraksi LDL darah akan menyebabkan juga penurunan kolesterol daging sekitar 0,563 mg/100 g.

Perlakuan R<sub>1</sub> kadar HDL-nya lebih rendah dari R<sub>4</sub> (P<0,05), ini berarti perlakuan penambahan ZnO meningkatkan kadar HDL. Fungsi dari mineral zink sendiri adalah untuk meningkatkan imunitas atau sistem kekebalan tubuh, juga berperan banyak dalam metabolisme karbohidrat, sintesis protein dan metabolisme asam nukleat..

Pengaruh perlakuan R<sub>2</sub> HDL-nya lebih rendah dari R<sub>4</sub> (P<0,01) menunjukkan adanya peningkatan HDL akibat penambahan serbuk kunyit. Sebagaimana yang dilaporkan Jain *et al.*, (2007) bahwa adanya aktivitas hypolipidemic dari tepung kunyit pada hewan percobaan. Sebanyak 1 g ekstrak tepung kunyit diberikan pada kelinci menyebabkan adanya penurunan sekitar 40 – 55% total kolesterol, dan meningkatkan HDL serta menurunkan potensi *atherosclerosis*. Diantara berbagai kombinasi perlakuan, maka perlakuan R<sub>4</sub> (serbuk bawang putih + kunyit + ZnO) yang berpotensi meningkatkan kadar HDL pada broiler.

R<sub>3</sub> kadar HDL-nya lebih rendah dari R<sub>4</sub> (P<0,01), hal ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan serbuk bawang putih meningkatkan kadar HDL dalam darah.

Pemberian bubuk bawang putih dengan dosis 7,5% menurunkan kadar kolesterol serum ayam kampung sebesar 10,32% juga meningkatnya kadar HDL ayam kampung yang diberi bubuk bawang putih dengan dosis 5 – 7,5%, diduga karena adanya kandungan zat aktif alisin yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah (Sari, 2007).

Peningkatan HDL terjadi karena kolesterol dalam hati rendah, sehingga kolesterol untuk memproduksi asam empedu kurang. Kondisi ini merangsang terjadinya sintesis HDL dalam hati guna memenuhi kekurangan kolesterol tersebut

Akibatnya, LDL serum lebih rendah dari pada HDL serum. Hasil ini sesuai dengan hasil Sitepoe (1993) yang menyatakan bahwa penurunan kolesterol serum dapat dilakukan dengan jalan menurunkan energi metabolis ransum.

## **LDL**

Kadar LDL dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 7a dan 7b. Uji Ortogonal kontras menunjukkan bahwa perlakuan R<sub>0</sub> lebih tinggi dari R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> (P<0,01). Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan yang mendapat penambahan serbuk kunyit (5 %), kunyit (3%) ditambah ZnO (180 ppm) dapat menurunkan kadar LDL dibanding dengan perlakuan yang tidak menerima penambahan serbuk bawang putih, kunyit dan mineral zink (kontrol). Hal ini mungkin disebabkan karena adanya serbuk bawang putih yang mengandung senyawa alisin dan kurkumin pada kunyit..

Perlakuan R<sub>1</sub> dan R<sub>4</sub> tidak berbeda nyata, ini menunjukkan bahwa pemberian ZnO tidak menunjukkan peningkatan atau penurunan LDL. Fungsi dari Zn lebih ditujukan pada imunitas atau sistem kekebalan, zink juga diperlukan untuk aktivitas lebih dari 90 enzim yang ada hubungan dengan metabolisme karbohidrat dan energi, sintesis protein, sintesis asam

nukleat, transpor CO<sub>2</sub> dan reaksi-reaksi lain (Linder, 1992).

R<sub>2</sub> lebih rendah dari R<sub>4</sub> (P<0,01), ini berarti bahwa perlakuan penambahan serbuk kunyit dapat menurunkan kadar LDL. Penurunan kadar LDL pada perlakuan R<sub>2</sub> dikarenakan karena adanya zat aktif alisin pada serbuk bawang putih.

Pengaruh perlakuan antara R<sub>3</sub> dan R<sub>4</sub> tidak signifikan, ini berarti bahwa perlakuan penambahan serbuk bawang putih tidak menurunkan kadar LDL. Walaupun demikian perlakuan ini memperlihatkan hasil adanya penurunan kadar LDL dalam darah sebesar 118,75 ± 4,86 mg/dl.

## **Trigliserida**

Pengaruh perlakuan antara R<sub>0</sub> kadar trigliserida-nya lebih rendah dari R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> (P<0,05). Ini menunjukkan bahwa penambahan serbuk bawang putih, kunyit dan mineral zink dapat meningkatkan kadar trigliserida. Hal ini mungkin disebabkan karena fungsi dari serbuk bawang putih sebagai zat bioaktif yaitu Allicin (*thiopropen sulfinic acid allyl ester*) dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Perlakuan R<sub>1</sub> kadar trigliserida-nya lebih rendah dari R<sub>4</sub> (P<0,01), ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ZnO menurunkan kadar trigliserida. Hal ini mungkin disebabkan karena mineral zink merupakan kofaktor pada lebih 70 macam enzim. Enzim-enzim tersebut banyak berperan dalam proses metabolisme dan penting untuk menjaga stabilitas dan integrasi biomembran.

R<sub>2</sub> lebih rendah dari R<sub>4</sub> (P<0,05), menunjukkan penurunan kadar trigliserida akibat adanya penambahan serbuk kunyit. Pengaruh perlakuan R<sub>3</sub> lebih rendah dari R<sub>4</sub> (P < 0,05). Ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian serbuk bawang putih menurunkan kadar trigliserida.

Hal ini mungkin disebabkan karena adanya pengaruh senyawa alisin yang terkandung dalam bawang putih (*Allium sativum*) mampu menurunkan kadar trigliserida, kolesterol dan fosfolipid (Wahyuono, 1999).

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

1. Pemberian kombinasi serbuk bawang putih (5%), serbuk kunyit (3%) dan mineral ZnO (180 ppm) dalam ransum dapat menurunkan kadar kolesterol darah (kolesterol total, HDL, LDL dan trigliserida) tetapi tidak meningkatkan bobot relatif organ dalam pada broiler.
2. Perlakuan R<sub>2</sub> dengan kombinasi serbuk bawang putih (5%) dan mineral zink (180 ppm), efektif menurunkan kadar kolesterol darah (kolesterol total, LDL, trigliserida) dan meningkatkan kadar HDL pada broiler.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S.A., M.A.M Sayed., El-wafa, and S.A., Abdallah, A.G. 2003. Performance and immune response of broiler chicks as affected by methionine and zinc or commercial zinc-methionine supplementations [abstrak]. Egypt Poult Sci 13 : 523-540.
- Amagase, H., B.L Petesch., H. Matsuura., S. Kasuga., and Y. Itakura. 2001. Intake of garlic and its bioactive components. J Nutr 131 : 955S-962S.
- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Broiler. Lembaga Satu Gunung Budi KPP IPB Banangsiang, Bogor.
- Anonim. 2007. Prosedur Kerja Kolesterol dan Trigliserida. Balai Besar Laboratorium kesehatan Sulawesi Selatan, Makassar.

- . 2008. Bio Assay HDL and LDL/VLDL (<http://www.bioassaysys.com/EHDL.pdf>, diakses 12 Januari 2010).
- Ghosh, S., and R. J. Playford. 2003. Bioactive natural compound for the treatment of gastrointestinal disorders. Clinic. Sci. 104: 547-556.
- Jain, S., S. Shrivastava, S. Nayak., and S. Shumbate. 2007. PHCOGMAG: Plant Review-Recent trend in *Curcuma longa* Linn. Pharmacog. Rev. 1(1): 119-128.
- Jaya, I.N.S. 1997. Pengaruh Penambahan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dalam Pakan pada Kadar Kolesterol Ayam Broiler [tesis]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Linder, M.C. 1992. Biokimia Nutrisi dan Metaboilsme. Terjemahan oleh Aminuddin Parakassi. 1996. UI. Press, Jakarta.
- Muhamad, K.Y. 2008. Efek Pemberian Serbuk Kunyit dan Bawang Putih Terhadap Performa Ayam Broiler dan Bobot Organ Dalam. [Skripsi]. Fakultas kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. (Online) (<http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/3373/3/B08kym.pdf> diakses 16 Mei 2010)
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9<sup>th</sup> ed. National Academy Press, Washington DC..
- Purseglove, J., W.E.G. Brown., C.L. Green., S.R.J. Robbins. 1981. Spices. Volume ke-1. Longman, London.
- Purwanti, S. 2008. Kajian Efektivitas Pemberian Kunyit, Bawang Putih dan Mineral Zink Terhadap Performa, Kadar Lemak, dan Status Kesehatan Broiler. (Tesis). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Putnam, P.W. 1991. Handbook of Animal Science. CAB International.

- Rukmana, HR. 2004. Temu-Temuan. Apotik Hidup di Pekangan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sari, P.M. 2007. Evaluasi Penggunaan Bubuk Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Penyerapan Lemak Darah Ayam Kampung yang diinfeksi Cacing *Ascaridia galli* (Skripsi). Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Sastroamidjojo, S. 2001. Obat Asli Indonesia. Cetakan keenam. Dian Rakyat, Jakarta.
- Sitepoe, M. 1993. Kolesterol Fobia Keterkaitannya dengan Penyakit Jantung. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suharti, S. 2004. Kajian antibakteri temulawak, jahe dan bawang putih terhadap bakteri *Salmonella typhimurium* serta pengaruh bawang putih terhadap performans dan respon imun ayam pedaging [tesis]. Program Pascasarjana Institut pertanian Bogor.
- Wahyuono, S. 1999. Bawang putih (*Allium sativum* L) sebagai penurun kolesterol darah (ulasan). Bul PioGama 1(2):1-2.
- Zubair, A.K., C.W. Fersberg., and S. Leeson. 1996. Effect of dietary fat, fiber and monensin on caecal activity in turkeys. Poultry Sci 75(1): 8