

Peningkatan Performa Ayam Broiler dengan Suplementasi Daun Salam [*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp] Sebagai Antibakteri *Escherichia coli*

K.G. Wiryawan^{a,b}, S. Luvianti^b, W. Hermana^b & S. Suharti^b

^aPusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor

^bDepartemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, email: kwiryawan@ipb.ac.id

(Diterima 01-12-2006; disetujui 15-02-2007)

ABSTRACT

The objective of this experiment was to determine the effect of bay leaves (*S. polyanthum* (Wight) Walp) used in the diet as *E. coli* antibacteria in improving broiler performances. This experiment used 180 day old chicks (DOC) of Cobb strain which were kept in litter system for five weeks. The experiment used completely randomized design with six treatments and three replications consisting of 10 broilers in each replication. The treatment diets were R0 = control diet, R1 = R0 infected with *E. coli*, R2 = R1 + 1% bay leaves, R3 = R1 + 2% bay leaves, R4 = R1 + 3% bay leaves, R5 = R1 + antibiotic. The data were analyzed with analysis of variance. The variables observed were feed consumption, body weight gain, final body weight, feed conversion ratio, mortality, and total colony of *E. coli* in broiler excreta. The results showed that the use of bay leaves up to 3% in the ration increased broiler performance by increasing feed consumption and body weight gain, depressing the number of *E. coli* in excreta, and reducing mortality compared to the other treatments, but it did not affect the feed conversion ratio.

Key words: bay leaves, antibacteria, E. coli, broiler performance

PENDAHULUAN

Diare pada ayam merupakan penyebab gangguan pertumbuhan dan kelainan metabolisme sehingga dapat menurunkan produksi dan kualitas ayam broiler. Untuk mencegah penyakit diare ini, biasanya para peternak menggunakan antibiotik, namun penggunaan antibiotik dalam ransum sudah menjadi kontroversi karena menimbulkan residu yang dapat membahayakan konsumen (Barton & Hart, 2001). Oleh karena itu, perlu dicari

bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik untuk mencegah terjadinya diare pada broiler.

Daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) potensial dijadikan sebagai bahan pakan tambahan antidiare berdasarkan kandungan zat kimia yang terdapat di dalamnya. Daun salam memiliki senyawa antimikroba seperti minyak atsiri, triterpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin (Davidson & Branen, 1993) yang berguna untuk membunuh bakteri patogen, seperti *Salmonella sp.*, *Bacillus cereus*, *B.*

subtilis, *Staphylococcus aureus*, *E. coli* dan *Pseudomonas fluorescens* (Setiawan, 2002). Disamping itu daun salam mempunyai efek yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab diare (Sangat *et al.*, 2000; Setiawaty, 2003). Berdasarkan potensi tersebut maka penggunaan tepung daun salam sebagai bahan baku tambahan dalam ransum ayam broiler, diharapkan mampu meningkatkan performanya.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan performa ayam broiler yang diberi tepung daun salam sebagai antibakteri penyebab diare (*Escherichia coli*) dalam ransum.

MATERI DAN METODE

Ternak yang digunakan adalah 180 ekor ayam broiler umur sehari strain Cobb yang diperoleh dari PT Sierad. Ayam dipelihara dalam kandang sistem litter beralaskan sekam dan berding kawat. Jumlah petak yang digunakan sebanyak 18 buah, setiap petak berisi 10 ekor ayam.

Ransum yang digunakan dibuat dari campuran jagung kuning, dedak padi, *crude palm oil* (CPO), tepung ikan, bungkil kedelai, meat bone meal (MBM), premix, methionin, tepung daun salam dan antibiotik. Ransum perlakuan ada enam yaitu R0 = ransum standar (kontrol positif), R1=R0 + infeksi *E.coli* (kontrol negatif), R2=R1 + daun salam 1%,

R3=R1 + daun salam 2%, R4=R1 + daun salam 3%, R5=R1 + antibiotik tetrasiklin 0,02%. Kandungan nutrisi ransum perlakuan terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Pembuatan tepung daun salam dilakukan dengan cara daun salam dibersihkan dari kotoran dan dibuang tangkainya kemudian dicuci. Daun salam yang sudah bersih dicacah dan dilayukan di dalam ruangan selama 2 hari, kemudian dikeringkan dalam oven (60°C) selama 24 jam dan digiling menjadi tepung daun salam.

Kandungan nutrisi tepung daun salam berdasarkan bahan kering, hasil analisis Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi LPPM, IPB adalah abu 4,86%; lemak kasar 4,53%; protein kasar 1,28%; serat kasar 20,39%; kalsium 1,13%; posfor 0,71%, saponin 95,27 ppm, dan tanin total 7,62%.

Ayam percobaan diadaptasikan dengan ransum standar selama 3 hari. Pada umur 4 hari, mulai diberi ransum perlakuan sampai akhir pemeliharaan (35 hari). Pemberian vaksin ND strain Hitchner B1 dan ND strain Lasota untuk pencegahan penyakit tetelo, diberikan melalui tetes mata pada umur 3 hari, dan melalui air minum pada ayam umur 21 hari. Pemberian vaksin gumboro B dilakukan melalui air minum pada ayam umur 10 hari. Semua ayam perlakuan diinfeksi bakteri *E. coli* pada hari ke-13 dengan populasi $1,42 \times 10^{10}$ CFU/0,5 ml, kecuali ayam pada perlakuan kontrol positif (R0). Peubah yang diamati adalah konsumsi ransum, penambahan

Tabel 1. Komposisi nutrisi ransum perlakuan ayam broiler periode *starter*

Perlakuan	EM* (kkal/kg)	BK (%)	Abu (%BK)	PK (%BK)	SK (%BK)	LK (%BK)	Ca (%BK)	P (%BK)
R0 dan R1	3039,90	88,19	6,33	27,64	4,06	7,82	1,00	0,91
R2	3041,44	88,13	6,35	25,56	3,54	8,01	0,82	0,83
R3	3042,99	88,11	6,48	27,13	3,50	8,16	1,16	0,82
R4	3044,53	88,29	5,98	24,77	4,85	9,20	1,51	0,89
R5	3039,30	88,19	6,33	27,64	4,06	7,82	1,00	0,91

Tabel 2. Komposisi nutrisi ransum perlakuan ayam broiler periode *finisher*

Perlakuan	EM* (kkal/kg)	BK (%)	Abu (%BK)	PK (%BK)	SK (%BK)	LK (%BK)	Ca (%BK)	P (%BK)
R0 dan R1	3110,80	88,79	6,51	21,22	3,03	10,54	1,10	0,96
R2	3119,85	88,31	6,98	21,50	4,43	10,50	1,32	0,93
R3	3128,89	88,60	6,66	20,82	4,40	9,54	0,98	0,94
R4	3137,94	88,52	6,45	21,52	4,24	9,43	0,90	0,96
R5	3110,35	88,79	6,51	21,22	3,03	10,54	1,10	0,96

Keterangan: Hasil Analisis Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat, Institut Pertanian Bogor;
*Berdasarkan perhitungan menurut Scott *et al.* (1982); EM=energi metabolis; BK=bahan kering; PK=protein kasar; SK=serat kasar; LK=lemak kasar.

bobot badan, konversi ransum, bobot badan akhir, mortalitas dan total koloni bakteri *E. coli* dalam ekskreta. Perhitungan koloni bakteri pada ekskreta ayam broiler dilakukan pada hari ke-13 dan ke-35 pemeliharaan dengan metode Lay (1994).

Percobaan dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (*analysis of variance*), dilanjutkan dengan uji ortogonal kontras (Steel & Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Bakteri *E. coli* dalam Ekskreta

Pada hari ke-13 (sebelum diinfeksi), jumlah bakteri *E. coli* dalam ekskreta ayam broiler menunjukkan variasi yang besar dan tidak berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa individu ayam mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mencegah kolonisasi patogen di dalam saluran pencernaannya. Ayam yang mendapat perlakuan ransum dengan tepung daun salam dan perlakuan antibiotik memiliki jumlah *E. coli* dalam ekskreta yang lebih rendah dibandingkan

perlakuan kontrol, karena pakan perlakuan sudah diberikan sejak ayam berumur empat hari atau sembilan hari sebelum diinfeksi dengan *E. coli* sehingga senyawa aktif dalam daun salam dan antibiotik menghambat kolonisasi bakteri *E. coli* dalam saluran pencernaan.

Perlakuan kontrol positif (tanpa diinfeksi *E. coli*) (R0) menunjukkan jumlah bakteri pada hari ke-35 cukup tinggi (Tabel 3), hal ini diduga adanya penularan bakteri *E. coli* melalui udara, karena ayam yang tidak diinfeksi *E. coli* ditempatkan pada ruangan yang sama dengan ayam yang diinfeksi. Pada hari ke-35 pemeliharaan setelah penginfeksian bakteri *E. coli*, perlakuan dengan pemberian tepung daun salam 2% (R3), 3% (R4), dan antibiotik (R5) sebagai bahan antibakteri *E. coli* dalam ransum ayam broiler memiliki jumlah bakteri *E. coli* yang sangat nyata ($P < 0,01$) lebih sedikit dibanding perlakuan kontrol dan pemberian tepung daun salam 1%. Semakin tinggi konsentrasi pemberian tepung daun salam, penghambatan bakteri penyebab diare (*E. coli*) semakin tinggi sehingga bakteri *E. coli* pada ekskreta ayam broiler semakin sedikit. Pemberian tepung daun salam pada taraf 1% dalam ransum (R2) belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* sehingga

Tabel 3. Rata-rata jumlah koloni bakteri *E. coli* dalam ekskreta ayam broiler

Perlakuan	Hari ke-13	Hari ke-35
R0	$1,0 \times 10^8$	$4,1 \times 10^{9B}$
R1	$1,8 \times 10^9$	$7,2 \times 10^{11A}$
R2	$2,9 \times 10^7$	$1,2 \times 10^{9B}$
R3	$9,2 \times 10^6$	$5,5 \times 10^{6C}$
R4	$3,9 \times 10^6$	$1,8 \times 10^{5C}$
R5	$9,3 \times 10^6$	$1,4 \times 10^{7C}$

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$); R0=Ransum standar (kontrol positif); R1=R0 + infeksi *E. coli* (kontrol negatif); R2=R1 + daun salam 1%; R3=R1 + daun salam 2%; R4=R1 + daun salam 3%; R5=R1 + antibiotik tetrasiklin 0,02%.

populasinya meningkat pada hari ke-35. Hal ini mungkin disebabkan oleh konsentrasi senyawa aktif yang ada di dalam daun salam belum cukup untuk menghambat pertumbuhan *E. coli* di dalam saluran pencernaan.

Rendahnya populasi *E. coli* pada ekskreta ayam broiler yang mendapat ransum dengan tepung daun salam pada taraf 2% dan 3% menunjukkan bahwa senyawa aktif di dalam daun salam mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* di dalam saluran pencernaan. Daun salam mempunyai senyawa antibakteri seperti minyak atsiri, triterpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin (Davidson & Branen, 1993) yang mampu membunuh bakteri patogen, seperti *Salmonella sp.*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, dan *Pseudomonas fluorescens* (Setiawan, 2002). Minyak atsiri mengganggu lapisan fosfolipid dari membran sel bakteri yang menyebabkan terjadinya perubahan komposisi asam lemak dan fosfolipid membran, yang diikuti dengan pembengkakan sel, sehingga terjadi peningkatan permeabilitas dan kehilangan unsur pokok yang menyusun sel (Kim *et al.*, 1995; Viata, 2005).

Davidson & Branen (1993) menyatakan bahwa asam tanin mempunyai aktivitas antimikroba terhadap *E. coli*, *Staphylococcus*

aureus, dan *Streptococcus faecalis*. Tanin dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan pada konsentrasi tinggi tanin bekerja sebagai antibakteri dengan mengkoagulasikan protoplasma bakteri karena terbentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri (Robinson, 1995; Wiryawan *et al.*, 2000; Makkar, 2003).

Senyawa flavonoid merupakan senyawa fenol yang mempunyai kecenderungan untuk mengikat protein bakteri sehingga menghambat aktivitas enzim yang pada akhirnya mengganggu proses metabolisme bakteri, sedangkan saponin merupakan senyawa yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga mengakibatkan terjadinya hemolisis sel (Robinson, 1995).

Konsumsi Ransum

Pemberian tepung daun salam sebagai bahan antibakteri *E. coli* dalam ransum ayam broiler dan pemberian antibiotik nyata ($P < 0,01$) meningkatkan konsumsi ransum dibandingkan dengan kontrol positif (R0) dan kontrol negatif (R1), sedangkan penggunaan taraf daun salam yang berbeda dalam ransum tidak menyebabkan perbedaan konsumsi yang nyata (Tabel 4). Peningkatan konsumsi pada ayam yang

mendapat ransum dengan tepung daun salam diduga karena daun salam mengandung minyak atsiri yang dapat meningkatkan palatabilitas ransum dan senyawa aktif lainnya yang berfungsi sebagai antibakteri. Minyak atsiri yang terkandung di dalam daun salam menyebabkan aroma harum pada daun tersebut (Heyne, 1987). Robinson (1995) menyatakan bahwa minyak atsiri berperan dalam memberikan aroma yang khas dan berpengaruh terhadap citarasa dan keharuman makanan. Senyawa lainnya adalah triterpenoid, saponin, flavonoid, tanin yang bersifat antibakteri, sehingga saluran pencernaan ayam broiler yang telah diinfeksi *E. coli* dapat bekerja secara optimal. Hal ini yang menyebabkan peningkatan konsumsi ransum ayam broiler selama pemeliharaan. Penggunaan taraf tepung daun salam yang berbeda dalam ransum tidak nyata pengaruhnya terhadap konsumsi ransum. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian tepung daun salam sampai taraf 3% dalam ransum ayam broiler tidak memberikan pengaruh yang negatif terhadap konsumsinya.

Pertambahan Bobot Badan

Pemberian tepung daun salam dalam ransum nyata ($P < 0,01$) meningkatkan pertambahan bobot badan ayam broiler selama lima minggu pemeliharaan dibandingkan dengan kontrol positif (R0), kontrol negatif (R1) dan antibiotik (R5), sedangkan pemberian pada taraf yang berbeda tidak nyata pengaruhnya terhadap pertambahan bobot badan (Tabel 4). Meningkatnya pertambahan bobot badan ayam yang diberi ransum dengan daun salam disebabkan oleh tingginya konsumsi yang menyebabkan meningkatnya zat makanan yang dideposit dalam tubuh sehingga pertambahannya meningkat.

Adjirni (1996) melaporkan bahwa daun salam dapat menurunkan kontraksi otot polos

usus tikus yang sengaja dibuat diare. Kontraksi otot polos usus yang kuat dapat dirangsang oleh zat kimia, protein asing, atau mikroba. Pada penelitian ini, kontraksi otot polos usus dapat disebabkan oleh inflamasi atau peradangan akibat infeksi *E. coli*, tetapi adanya senyawa antibakteri pada daun salam seperti triterpenoid, saponin, flavonoid, dan tannin (Davidson & Branen, 1993; Setiawan, 2002), maka populasi bakteri *E. coli* dapat dikurangi (Tabel 3), sehingga kontraksi otot polos usus menurun dan kerusakan permukaan saluran pencernaan dapat dihindari. Penurunan kontraksi otot polos usus dan pencegahan kerusakan permukaan saluran pencernaan menyebabkan penyerapan zat-zat makanan menjadi lebih sempurna. Hal ini akan berpengaruh pada proses pembentukan daging dan percepatan pertumbuhan ayam broiler.

Rendahnya pertambahan bobot badan pada perlakuan antibiotik kemungkinan disebabkan oleh adanya efek samping dari penggunaan antibiotik tetrasiklin yaitu berupa gangguan lambung usus (diare) akibat dari perubahan fisiologis flora usus dan iritasi selaput mukosa sehingga penyerapan nutrisi di dalam saluran pencernaan tidak maksimal (Schunack *et al.*, 1990).

Konversi Ransum

Pemberian tepung daun salam dalam ransum tidak berpengaruh nyata terhadap konversi ransum (Tabel 4). Hal ini disebabkan oleh adanya senyawa antibakteri pada daun salam yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang merugikan, sehingga memberikan pengaruh yang sama dengan perlakuan antibiotik dan perlakuan kontrol terhadap konversi ransum. Hal ini juga menunjukkan bahwa pemberian tepung daun salam sampai taraf 3% dalam ransum ayam broiler tidak menyebabkan pengaruh negatif terhadap efisiensi penggunaan ransum. Pengaruh negatif

Tabel 4. Rataan konsumsi ransum, penambahan bobot badan, konversi ransum, bobot badan akhir dan mortalitas ayam broiler selama lima minggu pemeliharaan

Perlakuan	Peubah yang diamati				
	Konsumsi ransum (g/ekor)	Pertambahan bobot badan (g/ekor)	Konversi ransum	Bobot badan akhir (g/ekor)	Mortalitas (%)
R0	1958 ± 23 ^B	909 ± 3 ^B	2,11	955 ± 3 ^B	2,22
R1	1909 ± 14 ^B	885 ± 17 ^C	2,07	931 ± 16 ^C	0
R2	2110 ± 20 ^A	932 ± 5 ^A	2,16	978 ± 5 ^A	0
R3	2144 ± 19 ^A	943 ± 9 ^A	2,17	990 ± 8 ^A	0
R4	2163 ± 5 ^A	955 ± 4 ^A	2,16	1003 ± 3 ^A	0
R5	2077 ± 45 ^A	918 ± 16 ^B	2,12	965 ± 16 ^C	0,56

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). R0=Ransum standar (kontrol positif); R1=R0 + infeksi *E. coli* (kontrol negatif); R2=R1 + daun salam 1%; R3=R1 + daun salam 2%; R4=R1 + daun salam 3%; R5=R1 + antibiotik tetrasiklin 0,02%.

adanya tanin dalam tepung daun salam, yang dapat mengikat protein pakan, mineral, dan enzim pencernaan (Soebarinoto, 1986; Wiryawan *et al.*, 2000; Cannas, 2001), yang dapat menghambat proses pencernaan pakan, tidak terlihat dalam penelitian ini. Hal ini disebabkan konsentrasi tanin pada ransum dengan tepung daun salam masih rendah yaitu berkisar antara 0,076% pada R2 sampai 0,228% pada R4, sedangkan konsentrasi tanin sampai taraf 4% dalam ransum, dilaporkan belum mengganggu pencernaan bahan kering (Ruspita, 1999).

Bobot Badan Akhir

Pemberian tepung daun salam sebagai bahan antibakteri *E. coli* dalam ransum ayam broiler nyata ($P < 0,01$) meningkatkan bobot badan akhir dibandingkan dengan perlakuan kontrol positif, kontrol negatif dan antibiotik (Tabel 4). Hal ini berhubungan dengan tingginya jumlah konsumsi ransum ayam broiler yang diberi tepung daun salam, sehingga jumlah zat-zat makanan yang diserap dan dideposit dalam

tubuh juga meningkat. Hal ini yang menyebabkan bobot badan akhir ayam broiler dengan perlakuan pemberian tepung daun salam sebagai bahan antibakteri *E. coli* dalam ransum ayam broiler lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penggunaan tepung daun salam dengan taraf yang berbeda dalam ransum, tidak menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap bobot badan akhir ayam broiler. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun salam sampai taraf 3% dalam ransum selama lima minggu pemeliharaan masih memberikan respons yang positif terhadap pertumbuhannya.

Mortalitas

Mortalitas yaitu angka yang menunjukkan jumlah ayam yang mati selama pemeliharaan. Tingkat mortalitas paling tinggi terdapat pada perlakuan kontrol positif (R0), yaitu sebesar 2,22% dan diikuti dengan perlakuan antibiotik (R3) sebesar 0,56%. Tingkat mortalitas terendah terdapat pada ayam dengan perlakuan kontrol negatif (R1), pemberian tepung daun salam 1,

2, dan 3% dengan tingkat mortalitas 0%. Daun salam mempunyai senyawa yang bersifat antibakteri, yaitu triterpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab diare di dalam tubuh (Davidson & Branen, 1993; Setiawan, 2002) sehingga ayam broiler yang diberi perlakuan pemberian tepung daun salam menjadi lebih sehat. Tidak adanya kematian pada perlakuan kontrol negatif diduga karena penginfeksi bakteri *E. coli* tidak mencapai gejala akut (diare parah) yang dapat menyebabkan kematian pada ayam broiler.

Hasil diagnosis Laboratorium Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan IPB, pada ayam perlakuan kontrol positif (R0) yang mati menunjukkan adanya serangan penyakit berak darah (*coccidiosis*) dan mengalami pneumonia. Penyakit *coccidiosis* ini dapat terlihat pada kotoran ayam broiler yang bercampur darah, sedangkan salah satu penyebab infeksi saluran pernapasan (pneumonia), menurut Aritonang (2004) adalah *E. coli*. Gangguan pada sistem respirasi unggas akibat *E.coli*, selain menyebabkan inflamasi atau peradangan pada organ pernafasan juga dapat menimbulkan sekresi lendir yang berlebihan oleh sel goblet pada bronkus untuk melindungi sistem respirasi dari serangan penyakit. Akibat sekresi lendir yang berlebihan maka akan terdengar suara ngorok ketika bernafas dan ayam berusaha mengeluarkan kuman atau lendir dengan cara batuk. Banyaknya lendir pada saluran pernafasan dapat menyebabkan kematian karena ayam kekurangan oksigen atau terjadi gangguan pada sistem pernafasan (Retno *et al.*, 1998).

KESIMPULAN

Pemberian tepung daun salam sampai taraf 3% mampu meningkatkan konsumsi ransum dan penambahan bobot badan, menekan tingkat kematian dan menurunkan populasi

bakteri *E. coli* dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, namun pemberian tepung daun salam tidak mempengaruhi konversi ransum.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjirni.** 1996. Penelitian Antidiare Infus *Eugena polyantha* Wight Pada Tikus Putih. <http://cc.domaindx.com/tome/OBAT-OBAT.pdf>. [9 Oktober 2002]
- Aritonang, M.W.** 2004. Kajian penyakit ayam broiler pada kandang *Close house*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Barton, M.D. & W.S. Hart.** 2001. Public health risks: Antibiotic resistance. *Asian Australian Journal of Animal Science*, 14: 414-422
- Cannas, A.** 2001. Tannins. *Animal Science at Cornell University*. <http://www.ansci.cornell.edu/plants/toxicagents/tannin/index/html>. (25 September 2005)
- Davidson, P.M. & A.L. Branen.** 1993. *Antimicrobials In Food*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Fahey, G.C. Jr. & H.J.G. Jung.** 1989. Phenolics compounds in forages and fibrous feedstuffs. In: P.R. Cheeke (Ed.). *Toxicants of Plant Origin*. Vol. IV, Phenolics. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida, USA
- Heyne, K.** 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid III. Terjemahan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Yayasan Sarana Wanajaya Jakarta.
- Kim, J.M., M. Marshall, R. Coenell, J.F. Boston & C.I. Wei.** 1995. Antibacterial activity of carvacrol, citral, and geraniol against *Salmonella typhimurium* in culture medium and on fish cubes. *J. Food Sci.*, 43: 1365-1368.
- Lay, W.B.** 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Makkar, H.P.S.** 2003. Effect and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effect of feeding tannin-rich feeds. *Small Ruminant Res.*, 49: 241-256
- Retno, F.D., T. Jahja & T. Suryani.** 1998. *Penyakit-penyakit Penting pada Ayam*. Edisi ke-4. Bandung.
- Robinson, T.** 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi ke-6. Terjemahan: K. Padmawinata. ITB-Press, Bandung.

- Ruspita, D.T.** 1999. Optimalisasi fermentasi rumen domba dengan menggunakan ekstraksi tanin daun kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) *in vitro*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sangat, H.M., E.A.M. Zuhud & E.K. Damayanti.** 2000. Kamus Penyakit dan Tumbuhan Obat (Etnofitomedika I). Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Schunak, W., K. Mayer & M. Haake.** 1990. Senyawa Obat. Edisi ke-2. Terjemahan: J.R. Wattimena & S. Soebito. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Setiawan, C.P.** 2002. Pengaruh perlakuan kimia dan fisik terhadap aktivitas antimikroba daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Setiawaty, R.** 2003. Studi pengaruh ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) terhadap daya kerja starter yoghurt. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Scott, M.L., C. Nesheim & R.J. Young.** 1982. Nutrition of the Chicken. 3rd Ed. Cornell University. M. L. Scott of Ithaca, New York.
- Soebarinoto.** 1986. Evaluasi beberapa hijauan leguminosa pohon sebagai sumber protein untuk ternak. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie.** 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan: B. Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Viata, Y.L.** 2005. Senyawa antimikroba dari tanaman. <http://www.ginangjar.tv/web/content.php?article.66> [2 Mei 2006].
- Wiryanawan, K.G., B. Tangendjaja & Suryahadi.** 2000. Tannin degrading bacteria from Indonesian ruminants. In: J.D. Brooker (Ed.). Tannins in Livestock and Human Nutrition. ACIAR Proceedings, 92: 123-132.