

**PENGARUH PEMBERIAN *Bacillus sp.* TERHADAP KINERJA  
PERTUMBUHAN, KADAR LEMAK, DAN KOLESTEROL  
DAGING AYAM BROILER**

Muhammad Ichsan<sup>1</sup>

**INTISARI**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *Bacillus sp.* terhadap laju pertumbuhan, kadar lemak, dan kolesterol daging serta populasi *E. coli* dalam usus halus. Materi ternak yang digunakan adalah ayam strain Arbor Acres CP 707 *in sex* umur sehari sebanyak 200 ekor. Ayam tersebut dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan dengan 5 ulangan, sehingga masing-masing ulangan menggunakan 10 ekor ayam. Perlakuan I tidak diberi *Bacillus sp.*, perlakuan II diberi *Bacillus sp.* dengan dosis 3 cc per liter air minum selama 1 hari per minggu, perlakuan III diberi *Bacillus sp.* dengan dosis 3 cc per liter air minum selama 3 hari per minggu, dan perlakuan IV diberi *Bacillus sp.* dengan dosis 3 cc per liter air minum selama 6 hari per minggu. Selama penelitian, pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *Bacillus sp.* tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi pakan, bobot badan, pertambahan bobot badan, konversi pakan, bobot karkas, bobot lemak abdominal, dan bobot potongan primal karkas, namun berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap penurunan kadar lemak dan kolesterol daging serta populasi *E. coli* dalam usus halus.

(Kata kunci : *Bacillus sp.*, Pertumbuhan, Lemak, Kolesterol, dan *E. coli*).

Buletin Peternakan 28 (3) : 96 - 103, 2004

## THE EFFECT OF *Bacillus sp.* APPLICATION ON THE GROWTH RATE, FAT, AND CHOLESTEROL CONTENT OF BROILER CHICKEN MEAT

### ABSTRACT

An experiment to find out the effect of *Bacillus sp.* application on growth rate, fat and cholesterol content of meat and population of *E. coli* in intestine, had been conducted with 200 day old chickens Arbor Acres strain CP 707 unsexed. Those chickens are divided into 4 group of treatments with 5 replications, so each replication consisted of 10 chickens. There was no *Bacillus sp.* applied for Treatment I, while in treatment II, III and IV, a dose of 3 cc *Bacillus sp.* was added per liter of drinking water, and provided for one day, 3 days and 6 days in a week respectively. Drinking water was provided ad libitum during experiment. The results showed that the addition of *Bacillus sp.* in drinking water did not affect significantly ( $P>0.05$ ) on feed consumption, body weight, body weight gain, feed conversion, carcass weight, abdominal fat weight and carcass primal cut weight, but reduced significantly ( $P<0.01$ ) fat and cholesterol content of meat and population of *E. coli* in intestine.

(Key words : *Bacillus sp.* growth, Fat, Cholesterol, and *E. coli*).

### Pendahuluan

Penyusun pakan unggas lebih banyak menggunakan limbah industri dan pertanian yang merupakan salah satu bahan yang memiliki harga relatif rendah, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, namun memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Kelemahannya adalah nilai kecernaannya relatif rendah terutama bila dibandingkan dengan bahan pakan asal hewan, sementara ternak unggas memiliki keterbatasan mencerna bahan ransum berserat kasar tinggi, sehingga pakan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal untuk keperluan produksi.

Akhir-akhir ini di bidang teknologi pakan, telah ditemukan suatu terobosan bioteknologi, yaitu telah ditemukannya probiotik sebagai upaya memperbesar peran mikroflora usus, baik yang berasal dari mikroba hidup sejenis, beberapa jenis, bahkan kombinasi antara bakteri, kapang atau khamir. Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dengan penggunaan probiotik pada unggas adalah: 1) meningkatkan aktivitas enzim pencernaan seperti lipase, amilase dan protease, sehingga mampu meningkatkan zat-zat makanan untuk keperluan produksi daging atau telur (Sjofjan, 2003); 2) dapat menurunkan pH usus halus dan

selanjutnya akan menekan pertumbuhan mikroba yang merugikan, seperti *E. coli* dan *Salmonella sp.* (Jin *et al.*, 1996), dan mendesak keluar dari ekosistem saluran pencernaan dan menggantikan lokasi mikroba merugikan tersebut (Soeharsono, 1998); 3) probiotik dapat menurunkan kadar kolesterol (serum darah, daging dan kuning telur), dapat menghambat pembentukan gas amonia serta mengurangi urease yang diproduksi oleh mikroba dalam lumen alat saluran pencernaan (Isshiki, 1979; Jerningan dan Miles, 1985; Turtuero dan Fernandez, 1995; Chiang dan Hsieh, 1995; Abdurrahim, *et al.*, 1996; Kompiang, 1999; dan Sjofjan, 2003;).

Salah satu jenis probiotik dari unsur bakteri adalah *Bacillus sp.* Bakteri ini telah terbukti cukup baik sebagai penghasil protease dan lipase, serta memiliki pertumbuhan cukup cepat, dan dalam kondisi normal secara alami sudah ada dalam saluran pencernaan unggas (Sjofjan, 2003). Hasil penelitian menggunakan *Bacillus sp.* sebagai probiotik pada ayam petelur dengan menggunakan bahan pakan lokal (menyusun sendiri) dapat menggantikan fungsi antibiotik (virginiamycine), bahkan diprediksi dapat berfungsi sebagai *egg-promotor* (Kompiang, 1999), dapat meningkatkan

mikroflora menguntungkan dan menekan mikroflora merugikan, meningkatkan daya serap zat-zat makanan dan meningkatkan produksi telur (Sjofjan, 2003). Bagaimana halnya bila probiotik *Bacillus sp.*, diujicobakan pada ternak yang menggunakan pakan komersil dengan kualitas yang telah teruji. Diperlukan penelitian untuk menjawabnya, sehingga hasil penelitian ini dapat dipakai oleh peternak ayam broiler sebagai pedoman untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas daging yang dihasilkan.

### Materi dan Metode

Penelitian ini dirancang dengan rancangan Acak Lengkap Pola Searah, menggunakan 200 ekor anak ayam umur sehari strain Arbor Acres CP 707 *un sex*. Anak ayam tersebut dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan masing-masing dengan 5 ulangan, sehingga masing-masing ulangan menggunakan 10 ekor ayam. Perlakuan I tidak diberi *Bacillus sp.*, perlakuan II diberi *Bacillus sp.* dengan dosis 3 cc per liter air minum selama 1 hari per minggu, perlakuan III diberi *Bacillus sp.* dengan dosis 3 cc per liter air minum selama 3 hari per minggu, dan perlakuan IV diberi *Bacillus sp.* dengan dosis 3 cc per liter air minum selama 6 hari per minggu.

Masing-masing kelompok ayam di masing-masing ulangan dipelihara dalam 1 petak kandang berlantai liter dengan ukuran 2 meter persegi, dengan pakan dan air minum diberi *ad libitum*. Jenis pakan yang dipergunakan adalah pakan komersil produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia. Variabel yang diamati adalah konsumsi pakan, penambahan bobot badan, bobot badan akhir (bobot potong), konversi pakan, bobot karkas, bobot lemak abdominal, bobot potongan primal karkas, kadar lemak, dan kolesterol daging serta populasi *E. coli* dalam usus halus.

Di akhir penelitian (umur 6 minggu), di setiap ulangan disembelih 1 ekor untuk mendapatkan data bobot karkas, bobot lemak abdominal, bobot potongan primal karkas, kadar lemak dan kolesterol daging serta populasi *E. coli* dalam usus halus. Kadar kolesterol daging diuji menggunakan metode Spektrofotometer (Alexander dan Joan, 1993), sedangkan kadar

lemak daging diuji menggunakan metode Atkinson *et al.* (1972), sedangkan populasi mikroba dan *E. Coli* dalam usus halus dihitung menggunakan metode Angka Lempeng Total (Bibiana, 1994).

Semua data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisa varian dan uji lanjut LSD (Stell and Torrie, 1991).

### Hasil dan Pembahasan

Rata-rata konsumsi pakan, bobot badan akhir (bobot potong), penambahan bobot badan, konversi pakan, bobot karkas, dan potongan primal karkas sebagai pengaruh dari pemberian *Bacillus sp.* disajikan pada Tabel 1.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian *Bacillus sp.* dengan dosis 3 cc per liter air minum tidak mempengaruhi ( $P>0.05$ ) konsumsi pakan, bobot potong, penambahan bobot badan, konversi pakan, bobot karkas dan potongan primal karkas. Penggunaan probiotik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi telur pada ternak unggas didasarkan pada kemampuan dari probiotik untuk memacu kinerja berbagai enzim (lipase, amilase dan protease) sehingga dapat meningkatkan pencernaan pakan (Isshiki, 1979; Jerningan dan Miles, 1985; Turtuero dan Fernandez, 1995; Chiang dan Hsieh, 1995; Abdurrahim, *et al.*, 1996; Jin *et al.*, 1996; Kompiang, 1999; Sjofjan, 2003). Pada keadaan nutrisi yang tersedia dari ransum yang diberikan tercukupi, semua mikroba akan tumbuh secara optimal dan pembentukan produk metabolit yang dibutuhkan dalam proses metabolisme berjalan secara normal, dan dalam kondisi ini probiotik *Bacillus sp.* yang dikatakan mampu bersporulasi pada lingkungan yang terbatas tidak akan berpengaruh terhadap pembentukan produk metabolit terutama senyawa yang dibutuhkan untuk proses katabolisme.

Dalam penelitian ini, semua ayam perlakuan diberikan pakan yang sama, yaitu pakan komersil produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia, yang berarti bahwa zat-zat makanan yang dikonsumsi oleh ayam di masing-masing perlakuan adalah sama, serta kebutuhan akan nutrisi dapat terpenuhi dari ransum yang

disediakan. Konsumsi pakan pada ternak unggas sangat tergantung pada kandungan energi pakan (Scott *et al.*, 1982). Konsumsi pakan akan berbeda jika kandungan energi pakan berbeda, meskipun kandungan proteinnya sama, demikian sebaliknya. Matram (1984) menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa ada hubungan antara kandungan energi pakan dengan konsumsi pakan. Pakan yang mengandung energi 2740 kcal/kg; 3080 kcal/kg dan 3420 kcal/kg, tetapi mengandung protein sama (16%) menyebabkan perbedaan konsumsi pakan pada itik muda maupun itik bertelur, tetapi pakan dengan kandungan protein berbeda dan kandungan energi sama tidak menyebabkan

perbedaan konsumsi pakan baik pada itik dara maupun itik dalam fase bertelur.

Pada kondisi faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap konsumsi pakan telah diseragamkan dan kondisi nutrien untuk pertumbuhan mikroba dan pembentukan produk-produk metabolit terpenuhi secara maksimal pada semua perlakuan maka pemberian probiotik *Bacillus sp.* tidak akan berpengaruh terhadap konsumsi pakan, laju pertumbuhan, konversi pakan, dan bobot karkas, serta persentase bobot potongan primal karkas.

Pengaruh pemberian *Bacillus sp.* terhadap tingkat perlemakan daging ayam broiler disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Pengaruh pemberian *Bacillus sp.* terhadap konsumsi pakan, bobot badan akhir (bobot potong), pertambahan bobot badan, konversi pakan, bobot karkas, dan potongan primal karkas ayam broiler selama 6 minggu pemeliharaan (*The effect of Bacillus sp. supply on feed consumption, final body weight (slaughter weight) average daily gain, feed conversion, carcass weight, and carcass primal of broiler chicken during 6 months breeding*)

Peubah (Variables)	Pemberian <i>Bacillus sp.</i> (hari/minggu) (Frequency of <i>Bacillus sp.</i> supply (day/week))			
	0	1	3	6
Konsumsi pakan (g/ekor) (Feed consumption) (g/bird)	3278,54	3197,01	3626,33	3015,91
Bobot akhir (g/ekor) (Final weight) (g/bird)	2140,35	2453,14	2313,55	2221,49
Pertambahan bobot badan (g/ekor) (Weight gain) (g/bird)	2086,10	2396,34	2255,89	2166,55
Konversi pakan (Feed conversion ratio)	1,90	1,70	2,00	1,90
Bobot karkas (Carcass weight) (%)	78,08	75,76	73,82	78,28
Potongan primal karkas (Carcass primal cut)				
• Paha atas (Thigh) (%)	14,10	15,00	16,30	16,00
• Punggung (Back) (%)	28,30	30,30	27,00	30,90
• Paha bawah (Drum stick) (%)	14,90	14,20	13,20	13,00
• Dada (Breast) (%)	29,20	29,60	31,10	26,60
• Sayap (Wing) (%)	10,80	10,70	10,60	10,60

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian *Bacillus sp.*, melalui air minum berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar lemak dan kolesterol daging ayam broiler, namun tidak mempengaruhi ( $P > 0,05$ ) bobot lemak abdominal. Fenomena besarnya pengaruh pemberian *Bacillus sp.*, terhadap laju penurunan kadar kolesterol (Gambar 1) dan lemak daging (Gambar 2) hasil penelitian ini membuktikan pernyataan Soeharsono (1998) yang mengindikasikan bahwa penggunaan probiotik dapat menurunkan kadar lemak dan kolesterol daging.

Terjadinya penurunan kadar lemak daging sebagai pengaruh dari pemberian *Bacillus sp.* disebabkan oleh karena adanya kemampuan *Bacillus sp.* untuk meningkatkan aktivitas enzim lipase untuk merombak lemak, sehingga kadar lemak daging menurun (Sjofjan, 2003). *Bacillus sp.* juga memiliki kemampuan untuk meningkatkan intestinal homeostatis yang memungkinkan mekanisme perombakan atau degradasi kolesterol yang dilakukan oleh mikroba intestinal. Perombakan dilakukan dengan cara mengkonversi kolesterol menjadi asam empedu kholat di dalam hati, sehingga kandungan kolesterol daging menurun (Grunewald, 1982 dan Fuller, 1992).

Penelitian pada tikus yang diberi ransum dengan campuran susu fermentasi yang

mengandung *Lactobacillus acidophilus* ternyata terjadi penurunan kandungan kolesterol darah dibandingkan dengan tikus yang hanya diberi ransum dengan penambahan susu skim (Grunewald, 1982). Studi secara invitro menggunakan mikroba *Lactobacillus acidophilus* juga menunjukkan bahwa terjadi asimilasi kolesterol dari medium kultur. Hal ini disebabkan oleh mikroba tersebut mengikat kolesterol pada lumen intestinal sehingga mengurangi penyerapan untuk peredaran darah (Gilliand *et al.*, 1985) yang dikutip oleh Sjofjan (2003). *Lactobacillus sp.* mampu memproduksi asam laktat dalam jumlah besar dari karbohidrat sederhana yang berlebihan dari kebutuhan hidup pokok ayam, sehingga dengan adanya asam laktat, pembentukan lemak dalam tubuh dan kolesterol akan berkurang (Jerningan dan Miles, 1985).

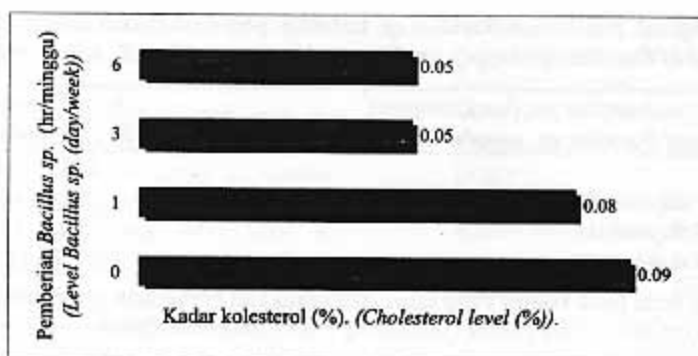
Menurunnya kadar kolesterol dan lemak daging sebagai pengaruh dari pemberian *Bacillus sp.* dalam penelitian ini disamping dapat dilihat dari kadar kolesterol dan lemak daging kelompok ayam tanpa diberi *Bacillus sp.*, juga dapat dilihat dari hasil penelitian terdahulu yang mendapatkan kadar kolesterol ayam broiler berkisar antara 60,4 sampai dengan 64,4 mg/100 g (Swierczewska *et al.*, 1994) dan kadar lemak sebesar 2,3% (Haugan, 1994).

Tabel 2. Pengaruh pemberian *Bacillus sp.* terhadap tingkat perlemakan dan kolesterol daging ayam broiler (*The effect of Bacillus sp. supply on the level of fat and cholesterol of broiler chicken meat*)

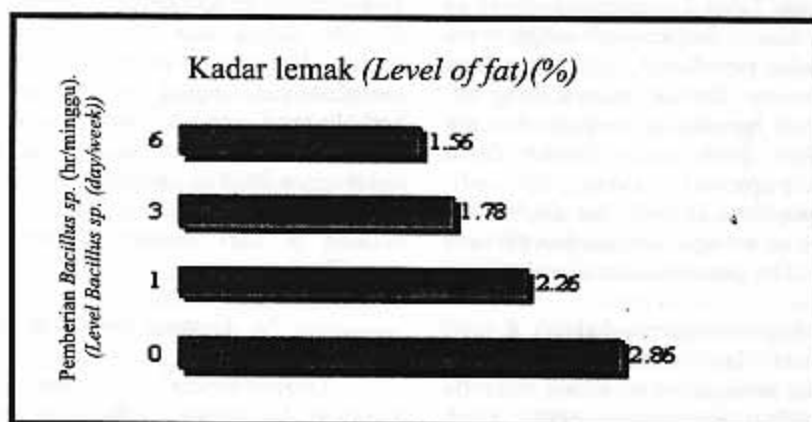
Peubah (Variables)	Pemberian <i>Bacillus sp.</i> (hari/minggu) (Frequency of <i>Bacillus sp.</i> supply (day/week))			
	0	1	3	6
Lemak abdominal (Abdominal fat) (%)	1,88	2,25	2,15	2,61
Lemak daging (Marbling) (%)	2,86 <sup>a</sup>	2,26 <sup>b</sup>	1,78 <sup>c</sup>	1,56 <sup>c</sup>
Kadar kolesterol (Cholesterol) (%)	0,09 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	0,05 <sup>b</sup>	0,05 <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup> Superskrip yang beda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) (Different superscript at the same row indicating significant differences ( $P < 0,05$ )).





Gambar 1. Kadar kolesterol daging ayam broiler yang mendapatkan *Bacillus sp.* dengan pemberian yang berbeda (The cholesterol level of broiler chicken meat from various level of *Bacillus sp.* addition).



Gambar 2. Kadar lemak daging broiler sebagai pengaruh pemberian *Bacillus sp.* dengan pemberian yang berbeda (The level of fat of broiler chicken meat as the effect from various level of *Bacillus sp.* addition).

Dari data hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian *Bacillus sp.* sebanyak 3 cc per liter air minum selama 3 hari dalam seminggu, mampu menurunkan kadar lemak daging dari 2,86% menjadi 1,56% dan kadar kolesterol dari 0,09% menjadi 0,05%. Oleh sebab itu untuk menghasilkan daging broiler dengan kadar lemak dan kolesterol rendah disarankan untuk menggunakan *Bacillus sp.* lewat air minum sebanyak 3 cc per liter air minum selama 3 hari berturut-turut dalam seminggu.

Data pada Tabel 2 juga menginformasikan bahwa pemberian *Bacillus sp.*, melalui air minum tidak mempengaruhi ( $P > 0,05$ ) persentase lemak abdominal ayam broiler. Peristiwa tidak berpengaruhnya pemberian probiotik *Bacillus sp.* terhadap kadar lemak abdominal memberikan isyarat bahwa aktifitas *Bacillus sp.* hanya mampu mengaktifkan kerja enzim lipase untuk merombak lemak daging, sementara terhadap kandungan lemak abdominal tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata.

Tabel 3. Pengaruh pemberian *Bacillus sp.* terhadap populasi *E. coli* dalam usus halus  
(The effect of *Bacillus sp.* supply on the population growth of *E. coli* in intestine)

Pemberian <i>Bacillus sp.</i> (hari/minggu) (Frequency of <i>Bacillus sp.</i> supply (day/week))	<i>E. coli</i> (koloni/g) ( <i>E. coli</i> (colonie/g))
0	218,5 . 10 <sup>5a</sup>
1 hari/minggu (1 day/week)	56,4 . 10 <sup>5b</sup>
3 hari/minggu (3 day/week)	16,5 . 10 <sup>5c</sup>
6 hari/minggu (6 day/week)	1,7 . 10 <sup>5c</sup>

<sup>abc</sup>Superskrip yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )  
(Different superscript at the same column indicating high significant differences ( $P < 0,01$ )).

Tingkat populasi *E. coli* dalam usus halus ayam broiler yang diberi *Bacillus sp.* disajikan pada Tabel 3.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian *Bacillus sp.* berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap populasi *E. coli* dalam usus halus ayam broiler. Hal ini mengandung arti bahwa pemberian *Bacillus sp.* sebesar 3 cc per liter air minum pada ayam broiler dapat mengurangi populasi bakteri *E. coli*. Menurunnya populasi *E. coli* ini disebabkan karena *Bacillus sp.* mampu menurunkan pH usus halus dan menekan pertumbuhan *E. coli* (Jin *et al.*, 1996).

Pada tahap selanjutnya bakteri *E. coli* didesak keluar dari ekosistem saluran pencernaan dan menggantikan lokasi mikroba merugikan tersebut (Soeharsono, 1998). Oleh sebab itu untuk tujuan mengurangi populasi bakteri *E. coli* dalam usus halus ayam broiler dan mengurangi resiko serangan bakteri tersebut disarankan agar dalam pemeliharaan ayam broiler untuk menggunakan *Bacillus sp.* sebanyak 3 cc per liter air minum dan diberikan selama 3 hari per minggu sepanjang masa pemeliharaan.

### Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian *Bacillus sp.* pada ayam broiler tidak mempengaruhi konsumsi pakan, penambahan

bobot badan, bobot potong, konversi pakan, bobot karkas, potongan primal karkas, dan bobot lemak abdominal, namun dapat menurunkan kadar lemak dan kolesterol daging serta populasi *E. coli* dalam usus halus. Dengan demikian dapat direkomendasikan bahwa untuk menghasilkan daging broiler berlemak dan berkolesterol rendah, serta untuk menekan populasi *E. coli* dalam usus halus, disarankan untuk memberikan *Bacillus sp.* melalui air minum dengan dosis 3 cc per liter air minum selama 3 hari dalam seminggu selama pemeliharaan.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Saudara Alimuddin, S.Pt, atas bantuannya selama penelitian berlangsung, semoga semua bantuannya bernilai ibadah di sisi Allah SWT, amien, Allahumma ya amien.

### Daftar Pustaka

- Abdurrahim, S. M., M. S. Y. Haddan., E. A. R. Hashlamoun, and R. K. Robinson. 1996. The Influence of *Lactobacillus acidophilus* and Bacitracin on Layer Performance of Chickens and Cholesterol Content of Plasma and Egg Yolk. J. Brit. Poult. Sci. 37: 342-346.

- Alexander, R. and Joan M. Griffiths. 1993. Basic Biochemical Methods, 2<sup>nd</sup> ed. Wiley-Liss. New York.
- Atkinson, T. V., R. Fowler, G. A. Garton, and A. Lough. 1972. A Rapid Method for the Determination of Lipid in Animal Tissues. *Analyst*. London. 97:568.
- Bibiana. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Chiang, S. H. and W. M. Hsieh. 1995. Effect of Direct Fed Microorganisms on Broiler Growth Performance and Liver Amonia Level. *Asian-Australian J. Anim. Sci.* 8: 159-162.
- Fuller, R. 1992. History and Development of Probiotics. In *Probiotics the Scientific Basis*. Edited by Roy Fuller. 1<sup>st</sup> ed. Chapman and Hall. London, Weinheim, New York, Tokyo, Meulbourne, Madras. P.1-7.
- Grunewald, K. K. 1982. Serum Cholesterol Level in Rats Fed Skim Milk Fermented by *Lactobacillus acidophilus*. *J. Food Sci.* 47:2078-2079.
- Haugan, K. 1994. Effect of Dietary Protein Level and Restricted Feeding on Fat Deposition in Broilers. *Proceedings 9<sup>th</sup> European Poultry Conference*. Vol. I. Glasgow UK. Pp.461-462.
- Isshiki. 1979. Effect of *Lactobacilli* in The Diet on The Concentration of Nitrogenous Compounds and Mineral in Blood of Chickens. *Japanese Poultry Sci.* 16: 254-258.
- Jerningan, M. A. and R. D. Miles. 1985. Probiotics in Poultry Nutrition. *World's J. Poultry Sci.* 2: 99-105.
- Jin L. Z. Y., Y. W. Ho., N. Abdullah, and S. Jalaludin. 1996b. Influence of Dried *Bacillus Substilis* and *Lactobacilli Culture* on Intestinal Microflora and Performance in Broiler. *Asian Austr. J. Anim. Sci.* 9(4): 397-404.
- Kompiang, I. P. 1999. Pengaruh Suplementasi Kultur *Bacillus sp.* Melalui Pakan atau Air Minum terhadap Kinerja Ayam Petelur. *Jurnal Ilmu Ternak Dabn Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan. Balitbang. Deptan Bogor.
- Matram, R. B. 1984. Pengaruh Imbangan Kalori/Protein dan Pembatasan Ransum terhadap Pertumbuhan dan Produksi Telur Itik Bali. Disertasi. Fakultas Pascasarjana, Universitas Padjadjaran.
- Scott, M. L., M. C. Nesheim, and R. J. Young. 1982. *Nutrition of the Chickens*. 3<sup>rd</sup> ed. M.L. Scott and Associates. New York.
- Sjofjan, O. 2003. Kajian probiotik <sup>AB</sup> (*Aspergillus niger* dan *Bacillus sp*) Sebagai Imbuan Ransum dan Implikasi Efeknya terhadap Mikroflora Usus serta Penampilan Produksi Ayam Petelur. Disertasi Doktor. Fakultas Pascasarjana, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Soeharsono. 1998. Probiotik Alternatif Pengganti Antibiotik dalam Bidang Peternakan. Makalah Seminar Staf Pengajar Fakultas Peternakan. Laboratorium Fisiologi dan Biokimia. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Alih Bahasa: Bambang Sumantri. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta. Pp. 748.
- Swierczewaka, K. M. and J. B. Niemiec. 1994. Effect of Diet on Total Lipids and Cholesterol Concentration in Breast and Leg Muscles, Liver and Adipose Tissue of Broiler Chickens. *Proceedings 9<sup>th</sup> Eur. Poultry Conference*. Vol. I. Glasgow UK. Pp.227-228.
- Tortuero, F. and E. Fernandez. 1995. Effect of Inclusion of Microbial Cultures in Barley-Based Diets Fed to Laying Hens. *J. Anim. Feed Sci. and Tech.* 53: 255-265.