

PENAMBAHAN PROBIOTIK *Lactobacillus fermentum* DALAM AIR MINUM TERHADAP PERFORMANS PRODUKSI BROILER

M. Rofi'i, H. Sunaryo, M. Farid Wadjdi
Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang
Email : mohrofii78@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan probiotik *Lactobacillus fermentum*. Materi Penelitian yang digunakan pada penelitian sebagai berikut: 1 Probiotik *Lactobacillus fermentum* Penelitian percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. P0 = tanpa perlakuan (kontrol) P1 = dengan probiotik *Lactobacillus fermentum* 1 ml/l. P2 = 2 ml/l. P3 = 3 ml/l. Variabel yang diamati adalah konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan, mortalitas, bobot badan dan indek performans. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan probiotik (*Lactobacillus fermentum*) berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap semua variabel kecuali mortalitas umur 20-35 hari. Rata-rata konsumsi pakan selama penelitian, P0 = 2015^a, P1 = 2080^{ab}, P2 = 2140^b dan P3 = 2030^a (g/ekor), rata-rata pertambahan bobot badan: P0 = 986^a, P1 = 1213^c, P2 = 1313^d dan P3 = 1091^b. (g/ekor), rata-rata konversi pakan : P0 = 2,0^d, P1 = 1,7^b, P2 = 1,6^a dan P3 = 1,9^c, rata-rata bobot badan: P0 = 1785^a, P1 = 1988^b, P2 = 2175^c dan P3 = 1841^a (g/ekor), rata-rata indeks performans: P0 = 136^a, P1 = 202^c, P2 = 229^d dan P3 = 166^b. Sedangkan pemberian probiotik menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap mortalitas dengan rata-rata mortalitas, P0 = 1.25^b, P1 = 1^b, P2 = 0.25^a dan P3 = 0.0^a. Kesimpulan penelitian penambahan probiotik mulai umur 20 hari memberikan respon positif terhadap performans broiler. disarankan menambahkan probiotik dengan dosis 2 ml/l air minum mulai umur 20 hari. Untuk mendapatkan performans broiler disarankan dilakukan penelitian dengan penambahan probiotik *Lactobacillus fermentum* dosis yang sama mulai umur setelah fase indukan.

Kata kunci : probiotik *Lactobacillus fermentum*, broiler fase finisher, performans produksi

THE EFFECT OF EDDING PROBIOTICS INTO DRINKING WATER ON THE PRODUCTION PERFORMANCE OF BROILER

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of edding probiotics *Lactobacillus fermentum*. Research Materials used in the study as follows: 1 Probiotic Experimental study using Completely Randomized Design (CRD), with 4 treatments and 4 replications. P0 = without treatment (control) P1 = with probiotic 1 ml / l. P2 = 2 ml / l. P3 = 3 ml / l. The variables observed were feed consumption, body weight gain, feed conversion, mortality, body weight and performance index. Based on the variance analysis showed that of edding probiotic had a high significant effect ($P < 0.01$) on all variables except for the mortality of 20-35 days. The average feed intake during the study was: P0 = 2015^a, P1 = 2080^{ab}, P2 = 2140^b and P3 = 2030^a (g / tail), average body weight gain: P0 = 986^a, P1 = 1213^c, P2 = 1313^d and P3 = 1091^b. (g/tail), average feed conversion: P0 = 2.0^d, P1 = 1.7^b, P2 = 1.6^a and P3 = 1.9^c, body weight average: P0 = 1785^a, P1 = 1988^b, P2 = 2175^c and P3 = 1841^a (g /tail), average performance index: P0 = 136^a, P1 = 202^c, P2 = 229^d and P3 = 166^b. While probiotic showed significant effect ($P < 0.05$) on mortality with average mortality as follows: P0 = 1.25^b, P1 = 1.00^b, P2 = 0.25^a and P3 = 0.0^a. Conclusions based on the study of the addition of probiotics from the age of 20 days to give a positive response to broiler performance. It is advisable to add probiotics with a dose of 2 ml / l of drinking water from 20 days. To get the performance of broiler is suggested to do further research with addition of probiotik same dose start age after indenting phase.

Keywords: probiotic *Lactobacillus fermentum*, broiler phase finisher, production performance

PENDAHULUAN

Broiler merupakan salah satu penyumbang terbesar protein hewani asal ternak dan merupakan komoditas unggulan. Produksi peternakan broiler pada tahun 2014 tidak kurang dari 1,5 juta ton pertahun dan menyumbang 54% daging nasional. Direktorat Jenderal Peternakan dan kesehatan hewan, 2015). Industri broiler berkembang pesat karena broiler menjadi sumber utama bahan makanan dan sumber protein hewani bagi konsumen.

Pesatnya perkembangan industri broiler di Indonesia menimbulkan persaingan diantara pelaku peternakan broiler untuk mempertahankan eksistensi usahanya. Pelaku peternakan broiler harus meningkatkan produktifitas yang efisiensi produksinya. Berbagai upaya yang dilakukan oleh pelaku peternakan broiler untuk meningkatkan produktifitas dan efisiensi produksi salah satunya adalah penggunaan probiotik dalam air minum. Penggunaan probiotik pada peternakan broiler antara lain akan meningkatkan daya cerna pakan dan kesehatan broiler yang berpengaruh positif terhadap pertambahan bobot badan, Feed Conversion Ratio (FCR), dan menurunkan mortalitas (Bell dan Weaver, 2002; Bintang dan Jarmani 2006 dan Sofyan, 2003).

Telah banyak dilakukan penelitian penggunaan probiotik yang mengandung berbagai jenis bakteri antara lain ; *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus acidophilus*. Bakteri *Lactobacillus fermentum* merupakan bakteri asam laktat,

gram positif, tidak berbentuk spora, bersifat fakultatif anaerob, berbentuk (bacil), dan non-pathogen juga akan menjaga mikroba dalam saluran pencernaan meningkatkan daya cerna yang akan dapat meningkatkan performans broiler (Surono, 2004 dan Dafawwaz, 2008).

Umumnya penambahan probiotik dicampur dalam pakan sehingga kerja probiotik sudah terjadi sebelum diberikan. Jika penambahan probiotik dalam air minum akan memudahkan dalam pemberiannya karena prosesnya lebih praktis dan mudah namun kerja probiotik baru terjadi di dalam saluran pencernaan (Yacob, 2008; Syarif dan Hidayat, 2013). Penelitian yang pernah dilakukan mengenai pemberian probiotik dalam air minum ternyata dapat meningkatkan bobot badan (Sofyan, 2003; Wongs dan Werukhamkul, 2007).

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian pengaruh tingkat pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* dalam air minum terhadap performans broiler.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan selama 40 hari dimulai bulan Maret-April 2017 di Peternakan Broiler milik Bpk. Abdul Muhid, Desa Tampung, Kecamatan Rembang, Kabupaten Pasuruan, broiler umur 20 hari (finisher), probiotik *Lactobacillus fermentum*. Metode penelitian percobaan dengan rancangan Acak lengkap (RAL). menggunakan 4 perlakuan dan 4 ulangan yang disusun sebagai berikut : P0 = tanpa perlakuan (kontrol) P1 = Probiotik *Lactobacillus fermentum* 1 ml/ 1 air minum. P2 = 2 ml/l. P3 = 3 ml/l. Variabel yang diamati adalah konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan, mortalitas, bobot badan dan

indek performans. Hasil penelitian dianalisis dengan Uji ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap konsumsi pakan broiler. Hasil penelitian yang dilakukan selama 2 minggu diperoleh nilai rata-rata konsumsi pakan adalah sebagai berikut: P0 = 2015^a. P1 = 2080^b. P2 = 2140^b. P3 = 2030^a. gram, berdasarkan data yang diperoleh terjadi konsumsi pakan lebih banyak pada perlakuan P1 dan P2. Hal ini berarti bahwa pemberian *Lactobacillus fermentum* melalui air minum mampu meningkatkan aktifitas kinerja enzim untuk mencerna.

Akibatnya zat pakan mudah diserap oleh broiler dan zat pakan sedikit ikut keluar bersama ekskreta. dengan adanya *Lactobacillus fermentum* mampu menyerap zat pakan lebih banyak dalam tubuh sehingga berpengaruh terhadap pertambahan bobot badan yang semakin meningkat sehingga dapat mempengaruhi konsumsi pakan yang mengakibatkan peningkatan konsumsi pakan, Karena semakin tinggi jumlah nutrisi yang dapat diserap maka semakin tinggi pula pertambahan bobot badannya sehingga konsumsi pakan juga meningkat karena untuk memenuhi kebutuhan untuk hidup pokoknya juga semakin meningkat. Penelitian Syarif dan Hidayat (2013) menunjukkan bahwa perlakuan 2 ml/liter air memiliki berat badan lebih tinggi dari pada broiler yang tidak diberi probiotik. Perbedaan pertambahan bobot badan tersebut erat kaitannya dengan lebih tingginya konsumsi pakan dan peningkatan

daya cerna zat gizi akibat pemberian probiotik.

Namun perlakuan P3 terjadi penurunan konsumsi pakan dikarenakan konsumsi air minumnya lebih rendah, hal ini diduga jumlah pemberian probiotiknya paling besar yang berakibat rasa lebih asam dan rasa kurang palatable. Sehingga Dengan sedikitnya intake air minum maka jumlah bakteri *Lactobacillus fermentum* yang masuk berkurang sehingga jumlah enzim yang dihasilkan juga lebih rendah hal ini mengakibatkan penyerapan zat makanan tidak optimal yang berdampak pertambahan berkurang, mengakibatkan konsumsi pakannya berkurang Haetami (2005).

Pertambahan Bobot Badan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap pertambahan bobot badan broiler. Nilai rata-rata pertambahan bobot badan (kg/ekor) selama penelitian adalah sebagai berikut: P0 = 0,99^a. P1 = 1,21^c. P2 = 1,31^d dan P3 = 1,09^b.

Pemberian Probiotik dapat meningkatkan daya cerna dan dapat meningkatkan pertambahan bobot badan broiler. Perlakuan P2 pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* lebih optimal dibanding dengan perlakuan lain karena probiotik *Lactobacillus fermentum* menghasilkan enzim (pepsin) yang dihasilkan mikroba mampu bereaksi terhadap penyerapan zat-zat pakan menjadi lebih besar dan lebih efektif sehingga dapat mempercepat daya cerna untuk menghasilkan bobot badan yang lebih optimal dibanding dengan perlakuan yang lain. Perlakuan P3 pemberian probiotik *Lactocillus fermentum*. kurang tepat mengakibatkan menghasilkan pertambahan bobot badan yang kurang optimal

disebabkan oleh kadar asam laktat yang tinggi di dalam saluran pencernaan jadi pertambahan bobot badan badan relatif kecil dari pada perlakuan yang lain tetapi lebih bagus dari pada perlakuan P0 (kontrol). Hal ini sesuai pernyataan Sofyan, (2003) pertambahan bobot badan relatif kecil disebabkan bakteri pathogen dapat berkembang di saluran pencernaan mengakibatkan penyerapan nutrisi lambat. Konsumsi protein ransum lebih disimpan dalam bentuk energi, sedangkan kekurangan protein dapat menyebabkan gangguan pemeliharaan jaringan tubuh, pertumbuhan terganggu, dan penimbunan daging menurun yang mengakibatkan pertumbuhan turun (Anggorodi, 1994).

Feed Corvation Ratio (FCR)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap feed conversion ratio broiler. Hasil perhitungan diperoleh rata-rata dan uji BNT pada FCR broiler sebagai berikut: P0 = 2.0^d. P1 = 1.7^b. P2 = 1.6^a dan P3 = 1.9^c. Nilai FCR menurun seiring perlakuan semakin ditambahkan dosis probiotik *Lactobacillus fermentum*.

Dapat diartikan bahwa semakin banyak dosis probiotik *Lactobacillus fermentum* maka efisiensi pakan maksimal. Konsumsi pakan memiliki kecenderungan menurun dengan meningkatnya pemberian probiotik *Laktobacillus fermentum* dalam air minum. Menurut Mihrani (1998) meningkatkan laju pertumbuhan ini terjadi dengan menekan jumlah mikroorganisme patogen yang mengganggu pertumbuhan. Akan tetapi berbanding terbalik dengan PBB yang memiliki kecenderungan meningkat dengan semakin besarnya pemberian probiotik *Lactobacillus ferment*. Konsumsi pakan

pada P1, P2, dan P3 yaitu: 2080, 2140; 2030 yang lebih tinggi dari perlakuan P0 sebesar 2015, sedangkan PBB untuk P1, P2 dan P3 yaitu: 1.21, 1.31 dan 1.09 yang lebih baik dari pada perlakuan P0 yaitu 0.99. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* melalui air minum mampu meningkatkan efektifitas karena untuk mencapai PBB yang bagus berada pada kelompok dengan pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* P2 membutuhkan konsumsi pakan yang lebih banyak.

Semakin banyak pakan yang dikonsumsi ayam maka pertambahan bobot badan ternak semakin tinggi maka semakin tinggi pula bobot badan yang dihasilkan ternak. akan menghasilkan FCR optimal. Menurut Kumpreht, (1984) memperbaiki konversi ransum pada broiler yang ditambahkan probiotik. Sedangkan pada perlakuan P3 menghasilkan nilai *Feed Convention Ratio* cukup tinggi diduga karena sistem pencernaan berada pada pH yang rendah mengakibatkan proses pencernaan kurang optimal tidak seperti perlakuan yang lain proses pencernaannya bagus tetapi P3 lebih baik dari pada perlakuan P0 karena P0 sebagai control jadi p0 menghasilkan nilai *Feed Conversion Ratio* yang sangat tinggi karena konsumsi pakan tidak tercerna dengan sempurna, menurut Syarif dan Ilmi (2013).

Mortalitas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0.05$) terhadap mortalitas broiler. Hasil penelitian yang dilakukan selama 2 minggu menghasilkan data sebagai berikut: P1= 0.84^{bc}. P2= 0.79^{ab}. P3= 0.78^a. dan P0= 0.86^c. Data yang dihasilkan setiap perlakuan menunjukkan perbedaan antara P1. P2 dan P3

menghasilkan mortalitas lebih kecil dari pada perlakuan P0, Penambahan probiotik *Lactobacillus fermentum* pada air minum memberikan pengaruh yang positif terhadap Mortalitas broiler pada perlakuan P3 diduga erat hubungannya dengan komposisi mikroba dalam usus broiler. Kemungkinan jumlah bakteri *Lactobacillus fermentum* dalam usus akan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan broiler.

Bakteri *Lactobacillus fermentum* menghasilkan enzim protease untuk merombak karbohidrat menjadi asam laktat. menekan pertumbuhan *Escherichia-coli* dan bakteri yang merugikan di dalam usus halus. Sedangkan pada perlakuan P1 mortalitasnya cukup tinggi kemungkinan probiotik *Lactobacillus fermentum* yang diberikan melalui air minum kurang tepat dikarenakan pada perlakuan ini berbeda dengan perlakuan yang lain dan pada control P0 ini mortalitasnya sangat tinggi dibanding perlakuan yang lain dikarenakan P0 sebagai (control) jadi P0 dan P1 hampir sama hasilnya. Pemeliharaan broiler dinyatakan berhasil jika angka kematian secara keseluruhan kurang dari 5%. Angka mortalitas dipengaruhi oleh umur, broiler umur 5-8 minggu memiliki tingkat mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan umur 2-4 minggu (Bell dan Weaver, 2002). Dan Mortalitas ialah angka kematian broiler yang terjadi dalam satu kelompok kandang. Angka mortalitas merupakan perbandingan antara jumlah seluruh broiler mati dan jumlah broiler total yang dipelihara (Bell dan Weaver, 2002).

Bobot Badan Ayam

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa tingkat pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* menunjukan pengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap bobot badan broiler. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata dan uji BNT pada

bobot badan broiler sebagai berikut: P0 = 1785^a, P3 = 1841^a, P1 = 1988^c, dan P2 = 2175^c, (g) dari data yang dihasilkan bahwa probiotik *Lactobacillus fermentum* berpengaruh positif terhadap bobot badan pada perlakuan P2. Berdasarkan pemberian variasi dosis yang digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Syarif dan Ilmi (2013) menunjukkan bahwa perlakuan 2 ml/liter air memiliki berat badan lebih tinggi dari pada broiler yang tidak diberi probiotik.

Perbedaan pertambahan bobot badan tersebut erat kaitannya dengan lebih tingginya konsumsi pakan dan peningkatan daya cerna zat gizi akibat pemberian probiotik. Perlakuan P1 juga penelitian Yacob (2008) menunjukan hasil pemberian probiotik pada air minum terhadap bobot badan broiler yaitu 1 ml/liter air minum. Perlakuan 1 ml/ liter air minum menunjukkan PBB pada tingkat rata-rata 0,905 kg. Rendahnya konsumsi pakan pada perlakuan 1 ml/ liter air minum karena adanya penambahan probiotik yang optimal dan akan meningkatkan daya cerna yang dihasilkan. Sedangkan pada perlakuan P3 ini mungkin disebabkan metabolisme tubuh yang kurang tepat karena probiotik *Lactobacillus fermentum* menghasilkan asam laktat jadi pH usus rendah mengakibatkan proses pencernaan kurang maksimal jadi perlakuan P3 menghasilkan bobot badan yang kecil tapi lebih bagus dari pada perlakuan P0 yang tidak diberikan probiotik (kontrol), dikarenakan proses pencernaan kurang optimal jadi menghasilkan bobot badan yang paling rendah daripada perlakuan yang lain dan juga bisa disebabkan oleh bakteri patogen yang berada pada saluran pencernaan mengalih fungsikan zat-zat makanan menjadi beracun mengakibatkan pertumbuhannya lambat tidak seperti

perlakuan yang lain. Menurut Yacob, (2008), Berat badan broiler terendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa pemberian probiotik).

Indek Performans

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa tingkat pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* menunjukan pengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap indek performans broiler. Salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam usaha ternak adalah dengan menghitung indeks performans. Menurut Arifien (1997) tingkat keberhasilan usaha ternak tidak hanya dipengaruhi oleh rendahnya nilai konversi ransum akan tetapi perlu juga dilihat indeks produksinya. Indeks produksi dipengaruhi oleh bobot badan akhir, persentase broiler yang hidup, lama pemeliharaan dan konversi pakan. Indek performans dalam penelitian ini adalah perbandingan antara persentase mortalitas dalam tiap kelompok dikali bobot badan akhir rata-rata tiap kelompok dengan FCR dikali umur pemeliharaan.

Indek performans yang tinggi menunjukkan suatu pemeliharaan berjalan baik. Hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata nilai indek performans broiler sebagai berikut: P0 = 136.1^a, P3 = 166.0^b, P1 = 202.1^c dan P2 = 229.5^d. Nilai indek performans pemeliharaan 0-35 hari menunjukkan bahwa P1 memiliki nilai indek performans lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok P0 namun masih lebih rendah dibandingkan dengan P3. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik *L. fermentum* pada air minum kelompok P1, P2 dan P3, dapat menghasilkan nilai indeks performa yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok P0.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik dan prebiotik secara terpisah dalam air minum dapat meningkatkan indek performans broiler umur lima minggu. Hal ini membuktikan bahwa air yang mengandung probiotik masih lebih baik dibanding dengan air yang mengandung antibiotik yang ditandai dengan prestasi yang diperoleh pada akhir penelitian. Menurut Arifien (1997) standar indek performans broiler adalah 200. Semakin tinggi indeks produksi maka semakin baik performans broiler tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan bahwa tingkat pemberian probiotik *Lactobacillus fermentum* dalam air minum dapat mengoptimasi konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan indeks performan broiler. Selanjutnya disarankan untuk memperoleh performan dan efisiensi pakan maka ayam broiler dapat diberikan probiotik *Lactobacillus fermentum* 2 ml per 1 liter air minum

DAFTAR PUSTAKA

- Arifien 1997. Standar indek performans ternak Unggas Kanisius Yogyakarta.
- Anggorodi. H.R. 1994. Ilmu Pakan Ternak Unggas. UI-Press. Jakarta.
- Bell, D. D. and W. D. Weaver Jr. 2002. Commercial Chicken Meat and Egg Production. 5th Ed. Springer Science Business Media, Inc., New York.
- Bintang, I. A. K. dan S. N. Jarmani. 2006. Penggunaan kencur (*Kaempferia galanga* L.), bawang putih (*Allium sativum* L.) dan kombinasinya dalam pakan broiler. Dalam: Prosiding Lokakarya Nasional

- Inovasi Teknologi dalam Mendukung Usahaternak Unggas Berdayasaing. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
- Dafawwaz, 2008. Kajian Probiotik (*Aspergillus niger* dan *Bacillus* sp.) sebagai Imbuhan Ransum dan Implikasinya terhadap Mikroflora Usus serta Penampilan Produksi Ayam Petelur. Disertasi, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Direktorat Jenderal Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2015. Statistik Peternakan 2014 Dirjen Peternekan dan Kesehatan Hewan, Jakarta.
- Haetami K. 2005. Managemen pemberian pakan ayam broiler. Penebar swadaya. Jakarta.
- Jarmani, 2006. Panduan Mengelola Peternakan Ayan Broiler komersial. Agromedia Pustaka Jakarta.
- Kumpreht,L,Z,Gasnaek,P.Zobak 1984. The Effect of Single and Continous Administrasion of *Lactobacillus* Germs on the Growth of Broiler and on Metabolic Proseses in Broiler . Zivoc.
- Mihrani. 1998.pengaruh dosis probiotik yang diberikan di dalam air minum pada tingkat kepadatan ternak yang berbeda terhadap performans broiler. Tesis. Program Pasca sarjana. Universitas Padjadjaran.
- Muhammad, S., & Ilmi, H. 2013. Tampilan kualitas daging ayam medium dengan waktu pemberian dan level protein pakan yang berbeda. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Sofyan, O. 2003. Kajian Probiotik (*Aspergillus niger* dan *Bacillus* sp.) sebagai Imbuhan Ransum dan Implikasinya terhadap Mikroflora Usus serta Penampilan Produksi Ayam Petelur. Disertasi, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Sorono, 2004. Performa ayam broiler yang diberi antibiotik Zinc bacitracin, probiotik *lactobacillus* . dan berbagai level *Saccharomyces cerevisiae* dalam ransumnya. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wongsa, P., & P. Werukhamkul, 2007. Product Development and Technical Service, Biosolution International. Thailand: Bangkadi Industrial Park.
- Yacob, S. 2008. Pengaruh Dosis Effective Microorganisms-4 (EM-4) dalam Air Minum Terhadap Berat Badan Ayam Buras Effect Of Em-4 Dosage Added In Drinking Water On Body Weight Of Local Chicken. Jurnal Agrisistem Vol.4 No.2, 112.