

**PERAN PROBIOTIK BAKTERI ASAM LAKTAT  
TERHADAP PRODUKTIVITAS UNGGAS**  
*(The role of lactic acid bacteria probiotic on the poultry's productivity)*

**Sri Sumarsih, B. Sulistiyanto, C.I. Sutrisno dan E.S. Rahayu**  
*FPP UNDIP Semarang – FTP UGM Yogyakarta*

**ABSTRACT**

*Probiotics are feed supplements that contain live microbial good bacteria, fungi and yeasts that can be beneficial to the host by improving the microbial balance in the digestive tract. Probiotics have a role in increasing the productivity of poultry through mechanisms: embedded / attached to and colonizes the digestive tract, compete with microbial pathogens by producing an anti microbial pathogens and enhance the host's immune system. This paper will discuss the role of probiotics in improving the productivity of poultry.*

**Keyword : Probiotics, Productivity, Poultry**

**Pendahuluan**

Upaya peningkatan produktivitas ternak untuk mendukung ketahanan pangan daerah dihadapkan pada permasalahan kualitas, kuantitas dan kontinyuitas pakan. Permasalahan kualitas, kuantitas dan kontinyuitas pakan sering menjadi kendala usaha peternakan dan banyak peternak memberikan ransum dengan kualitas di bawah standar kebutuhan. Di sisi lain, pada pemeliharaan ternak secara intensif, digunakan imbuhan pakan *antibiotic growth promotor* untuk meningkatkan produktivitas, menekan angka kematian dan memperbaiki efisiensi penggunaan pakan. Penggunaan *antibiotic growth promotor* menimbulkan efek merugikan disebabkan ikut terserap dengan nutrisi dan tertimbun pada daging itik sehingga secara tidak langsung konsumen juga mendapatkan antibiotik. Penggunaan antibiotik menyebabkan berkembangnya populasi bakteri yang resisten terhadap antibiotik sehingga memerlukan peningkatan dosis terus menerus untuk mendapatkan efek yang diharapkan.

Penambahan probiotik dalam ransum merupakan alternatif untuk menggantikan penggunaan antibiotik yang berlebihan. Penambahan probiotik dalam ransum merupakan alternatif untuk mendukung peningkatan produktivitas pada pemeliharaan ternak.

**Definisi dan Mekanisme Kerja Probiotik**

Probiotik diartikan sebagai suplemen pakan yang berisi mikrobia hidup (*direct feed microbials*) baik bakteri, kapang dan khamir yang dapat menguntungkan bagi inangnya dengan jalan memperbaiki keseimbangan mikrobia dalam saluran pencernaan (Fuller, 1992). Probiotik banyak dijadikan alternatif untuk menggantikan penggunaan antibiotik yang berlebihan atau paling tidak menurunkan dosis yang digunakan. Penggunaan antibiotik yang terus menerus pada pakan akan meninggalkan residu pada produk ternak dan dapat meningkatkan resistensi bakteri patogen terhadap antibiotik. Probiotik efektif harus memiliki kriteria antara lain: memberikan efek menguntungkan bagi induk semang, tidak

menyebabkan penyakit dan tidak beracun, mengandung sel hidup lebih dari  $10^6$ , mampu bertahan dan melakukan aktivitas metabolisme dalam saluran pencernaan, tetap hidup dalam selama penyimpanan dan tidak terjadi kekebalan terhadap keberadaan probiotik baru.

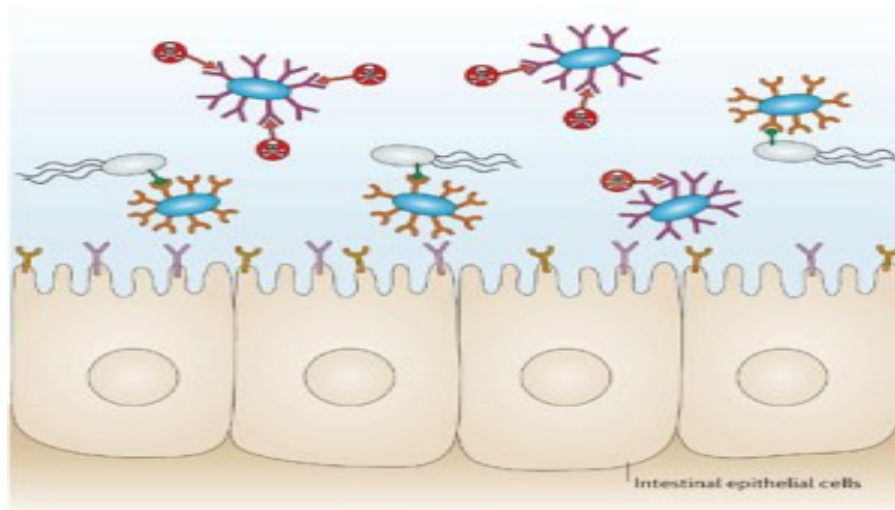
Pemberian probiotik memberikan efek menguntungkan seperti pengurangan kemampuan mikroorganisme patogen dalam memproduksi toksin, menstimuli enzim pencernaan serta dihasilkannya vitamin dan substansi antimikrobal sehingga meningkatkan status kesehatan inang. Keuntungan lain penggunaan probiotik adalah dapat mengurangi tekanan negatif yang diakibatkan adanya hambatan pakan (berupa anti nutrisi) pada pakan karena probiotik mampu menstimulasi peningkatan ketersediaan zat gizi bagi induk semang.

Mekanisme kerja dari probiotik menurut Fuller (2001) antara lain adalah :

1. Melekat / menempel dan berkolonisasi dalam saluran pencernaan.

Kemampuan probiotika untuk bertahan hidup dalam saluran pencernaan dan menempel pada sel-sel

usus adalah sesuatu yang diinginkan. Hal ini merupakan tahap pertama untuk berkolonisasi, dan selanjutnya dapat dimodifikasi untuk sistem imunisasi/kekebalan hewan inang. Kemampuan menempel yang kuat pada sel-sel usus ini akan menyebabkan mikroba-mikroba probiotika berkembang dengan baik dan mikroba patogen tereduksi dari sel-sel usus hewan inang, sehingga perkembangan organisme-organisme patogen yang menyebabkan penyakit seperti *Eschericia coli*, *Salmonella thyphimurium* dalam saluran pencernaan akan mengalami hambatan. Sejumlah probiotik telah memperlihatkan kemampuan menempel yang kuat pada sel-sel usus manusia seperti *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum* dan sejumlah besar *Bifidobacteria*. (McNaught dan MacFie, 2000). Gambar dibawah memperlihatkan kemampuan probiotik mereduksi mikrobia patogen dalam saluran pencernaan.



Copyright © 2006 Nature Publishing Group  
Nature Reviews | Microbiology

Gambar 1. Kemampuan Probiotik Mereduksi Mikrobia Patogen (McNaught dan MacFie, 2000).

2. Berkompetisi terhadap makanan dan memproduksi zat anti mikrobial Mikroba.

Probiotik menghambat organisme patogenik dengan berkompetisi untuk mendapatkan sejumlah terbatas substrat bahan makanan untuk difermentasi. Substrat bahan makanan tersebut diperlukan agar mikroba probiotika dapat berkembang dengan baik. Substrat bahan makanan yang mendukung perkembangan mikroba probiotika dalam saluran pencernaan disebut “prebiotik”. Prebiotik ini adalah terdiri dari bahan-bahan makanan yang pada umumnya banyak mengandung serat. Sejumlah probiotik menghasilkan senyawa / zat-zat yang diperlukan untuk membantu proses pencernaan substrat bahan makanan tertentu dalam saluran pencernaan yaitu enzim. Mikroba-mikroba probiotik penghasil asam laktat dari spesies *Lactobacillus*, menghasilkan enzim selulase yang membantu proses pencernaan. Enzim ini mampu memecah komponen serat kasar yang merupakan komponen yang sulit dicerna dalam saluran pencernaan ternak unggas. Saat ini penggunaan bahan makanan ternak (pakan) untuk unggas kebanyakan berasal dari limbah industri atau limbah pertanian yang pada umumnya mengandung serat kasar tinggi. Penggunaan mikrobamikroba probiotika yang menghasilkan enzim selulase mampu memanfaatkan makanan berserat kasar tinggi dari limbah industri dan pertanian tersebut, dan mikroba probiotika membantu proses pencernaan sehingga serat kasar dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan jaringan dan peningkatan penambahan bobot badan. Mikroba probiotik juga mensekresikan produk anti mikrobial yang dikatakan bacteriocin. Sebagai

contoh *Lactobacillus acidophilus* menghasilkan dua komponen bacteriocin yaitu bacteriocin lactacin B dan acidolin. Bacteriocin lactacin B dan acidolin bekerja menghambat berkembangnya organisme patogen (McNaught dan MacFie, 2000).

3. Menstimulasi mukosa dan meningkatkan sistem kekebalan hewan inang.

Mikroorganisme probiotika mampu mengatur beberapa aspek dari sistem kekebalan hewan inang. Kemampuan mikroba probiotika mengeluarkan toksin yang mereduksi / menghambat perkembangan mikroba-mikroba patogen dalam saluran pencernaan, merupakan suatu kondisi yang dapat meningkatkan kekebalan hewan inang. Toksin-toksin yang dihasilkan tersebut merupakan antibiotika bagi mikroba-mikroba patogen, sehingga penyakit yang ditimbulkan oleh mikroba patogen tersebut akan berkurang dan dapat hilang atau sembuh dengan sendirinya. Hal ini akan memberikan keuntungan terhadap kesehatan hewan inang sehingga tahan terhadap serangan penyakit. Penggunaan probiotika pada ternak unggas dilaporkan dapat menurunkan aktivitas urease, suatu enzim yang bekerja menghidrolisis urea menjadi amonia sehingga pembentukan amonia menjadi berkurang. Amonia adalah suatu bahan yang dapat menyebabkan keracunan pada ternak unggas (Yeo dan Kim, 1997).

### **Probiotik bakteri asam laktat**

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan mikrobia yang berpotensi sebagai probiotik (Purwandhani dan Rahayu, 2003). Organisme pembentuk asam laktat terbagi dua spesies, yaitu : 1) spesies homofermentatif yang mampu mengubah 95% heksosa mejadi asam

laktat, 2) spesies heterofermentatif, merupakan grup yang memproduksi asam laktat dalam jumlah sedikit dan produk yang dihasilkan yaitu etil alkohol, asam asetat, asam format dan karbondioksida (Purwandhani dan Rahayu, 2003). Bakteri asam laktat yang tergolong homofermentatif adalah *Lactobacillus sp*, *Streptococcus sp*, *Peddiococcus sp* sedangkan yang tergolong heterofermentatif adalah *Leuconostoc sp* (McDonald, 1981). Bakteri asam laktat secara fisiologis dikelompokkan sebagai bakteri gram positif, bentuk coccus atau batang yang tidak berspora dengan asam laktat sebagai produk utama fermentasi karbohidrat (Rahayu dan Margino, 1997). Bakteri asam laktat pada proses fermentasi karbohidrat dapat menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH. Penurunan nilai pH dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain, terutama bakteri patogen (Harimurti *et al.*, 2005).

Sifat terpenting dari bakteri asam laktat adalah kemampuannya untuk merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang sederhana sehingga dihasilkan asam laktat. Sifat ini penting dalam pembuatan produk fermentasi termasuk silase. Produk asam menyebabkan pertumbuhan mikrobia lain yang tidak diinginkan terhambat (Natalia dan Priadi, 2006). Bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* yang terdapat pada suatu bahan akan dihambat pertumbuhannya jika dalam bahan terdapat bakteri asam laktat (Rahayu *et al.*, 2004).

Bakteri Asam Laktat berperan dalam proses fermentasi dan pengawetan makanan (Rahayu dan Margino, 1997). *Peddiococcus acidilactici F-11* dapat menghasilkan bakteriosin sebagai agensi biokontrol *E. Coli* dan *S. aureus* (Rahayu *et al.*, 2004). *Lactobacillus sp* merupakan bakteri asam laktat yang mempunyai potensi sebagai probiotik (Purwandhani

dan Rahayu, 2003) dan dapat terjaga kestabilannya selama penyimpanan dengan preparasi sel kering sebagai bubuk probiotik (Hartati dan Harmayani, 2006). Bakteri Asam laktat juga diketahui merupakan agen pencegah hiperkolesterolemia yang dicerminkan pada peningkatan kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL) dan penurunan kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) pada broiler (Sumarsih *et al.*, 2010)

Isolasi bakteri asam laktat diperlukan untuk mendapatkan isolat murni bakteri asam laktat agar berperan maksimal dalam proses fermentasi (Rahayu, 2000). Isolasi mikrobia adalah memisahkan mikrobia dari lingkungannya dan menumbuhkannya sebagai biakan murni dalam medium buatan (Fardiaz, 1993). Tujuan dari isolasi mikrobia untuk memperoleh strain murni tanpa kontaminasi mikrobia lain dengan tujuan tertentu seperti fermentasi, uji aktivitas biologi dan pencarian metabolit baru.

Isolasi mikrobia ada 2 cara, yaitu cara goresan (*streak plate methode*) dan cara tuang (*pour plate methode*). Metode goresan cawan dilakukan dengan menyebarkan setitik biakan pada permukaan agar di cawan dan digoreskan sejajar. Metode tuang dengan melakukan pengenceran berturut-turut diletakkan pada cawan petri steril dan dicampurkan dengan medium agar cair yang dingin lalu dibiarkan memadat. Koloni yang berkembang tertanam di dalam agar tersebut (Rahayu dan Margino, 1987). Penyimpanan isolat mikrobia dimaksudkan supaya mikrobia tidak mengalami mutasi dan kehilangan sifat-sifat unggul. Cara yang digunakan untuk menyimpan isolat menurut Fardiaz (1993) ada 4 yaitu penyimpanan suhu rendah, pembekuan, liofilisasi dan dibuat dalam bubuk kering.

### Suplementasi probiotik dan pengaruhnya terhadap penampilan, produksi telur dan imunitas unggas

Beberapa penelitian pemberian probiotik baik pada ternak unggas menunjukkan efek yang menguntungkan. Penelitian Gunawan dan Sundari (2003) tentang penggunaan probiotik dalam ransum ayam buras menunjukkan bahwa penambahan probiotik pada aras 0,25% mampu meningkatkan konsumsi dan berat badan. Penelitian Wolfenden *et al.* (2007) menunjukkan bahwa *Bacillus* menghasilkan aktivitas antimikrobia pada *S. enteritidis* dan *C. perfringens* dan pemberian dengan dosis  $10^7$  dan  $10^5$  spora/ g pakan meningkatkan bobot badan dan pertambahan bobot badan unggas komersial. Pemanfaatan probiotik pada ayam dapat meningkatkan : kecepatan pertumbuhan dan penggunaan nitrogen (Mohan *et al.*, 1996), kekebalan terhadap infeksi dan produksi telur (Nahason *et al.*, 1994).

Penelitian Wang dan Zhou (2007) membandingkan efek perlakuan antibiotik, herbal, probiotik dan prebiotik terhadap penampilan itik pedaging Pekin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada akhir fase starter (minggu 0 – 2), itik dengan perlakuan probiotik menunjukkan pertambahan bobot badan tertinggi. Konversi pakan itik dengan perlakuan

probiotik nyata lebih rendah dibanding perlakuan lain dengan tingkat mortalitas terendah pada perlakuan herbal. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa perlakuan herbal, probiotik maupun prebiotik dapat menggantikan antibiotik dalam ransum itik pedaging Pekin. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Matequa *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa aplikasi probiotik dan prebiotik secara signifikan meningkatkan bobot hidup broiler. Pemberian probiotik pada ayam broiler sebaiknya dilakukan selama 3 minggu pertama pemeliharaan (Yeo and Kim, 1997).

Pada ayam petelur dilaporkan bahwa pemberian probiotika pada ayam petelur (probiolac pada taraf 100 mg/kg ransum) dapat memperbaiki produksi telur, berat kerabang dan tebal kerabang telur serta menurunkan kadar kolesterol pada kuning telur (Panda *et al.*, 2003). Hasil ini sejalan dengan penelitian Bahlevi *et al.* (2001) yang melaporkan pemberian probiotika (protexin pada taraf 500 ppm) dapat memperbaiki produksi telur, konsumsi ransum, tetapi tidak terhadap berat telur.

Tabel 1 berikut merupakan hasil percobaan yang menggunakan produk probiotik komersial selama periode umur 0 sampai 4 minggu pada broiler melalui pemberian air minum (Abun, 2008).

Tabel 1. Probiotik Komersial dan Pengaruhnya pada Bobot Tubuh (Abun, 2008)

Produk	Mikrobia	Dosis (kg/t)	Rataan BB (kg)	CV (%)
Fralac	<i>Streptococcus</i> SF 68	0,08	1,1097	10,1
Frasacc	<i>Saccharomyces sereviceae</i>	0,40	1,1095	8,8
Gist Brocadest	Tidak diketahui	2,00	1,0577	13,0
BioPlus	<i>Bacillus subtilis</i>	0,40	1,1378	7,3
	<i>B. licisiformis</i>	0,50	1,1092	10,7
Toyocerin	<i>Bacillus oyoii</i>	0,50	1,0698	7,2
Kempro	<i>Saccharomyces sereviceae</i>	1,00	1,1210	11,8

LactoSacc	<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , yeast, enzim	1,00	1,1202	10,4
Biovasor	<i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus plantarum</i>	0,005	1,0938	13,3
Allac	<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i>	0,025	1,2021	9,6

Sumber : Abun (2008)

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian probiotik asam laktat (Biovasor dan Allac) dengan dosis pemberian yang lebih rendah menghasilkan rata-rata bobot badan ayam broiler yang hampir sama dengan pemberian probiotik yang berisi mikrobia jenis lainnya.

Probiotik diketahui dapat meningkatkan status kekebalan tubuh inang dengan menstimulasi melalui jalur spesifik dan nonspesifik. Hal ini melibatkan modifikasi imunitas humoral, seluler, dan nonspesifik. Beberapa peneliti melaporkan efek positif *in vivo* yang dapat memperkuat produksi mukus, aktivasi makrofag dengan keberadaan *Lactobacillus*, stimulasi IgA sekretori, peningkatan proinflamasi, produksi sitokin dan peningkatan produksi imunoglobulin perifer (Villena *et al.* 2008).

Monoura *et al.* (2008) menyatakan bahwa Titer HI dan eliza

antibody pada ayam broiler yang diberi pakan probiotik lebih tinggi dibandingkan dengan ayam broiler yang diberi pakan tanpa probiotik. Pemberian probiotik berupa protexin<sup>®</sup>boost 2 g / 10 liter air minum nyata mempengaruhi peningkatan bobot hidup, kualitas karkas dan respon imun broiler dibandingkan kelompok yang diberi pakan konvensional tanpa probiotik baik diberi vaksin dan tidak (Kabir *et al.*, 2004). Pemberian probiotik (protexin<sup>®</sup> boost 2g/10 liter air minum) meningkatkan kualitas daging sebelum dan sesudah penyimpanan beku (Kabir, 2009). Beberapa jenis probiotik mampu menghasilkan antibiotik alami yang mampu membunuh mikroorganisme patogen. Beberapa organisme bakteri probiotik dan antibiotik alami yang dihasilkannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa organisme bakteri probiotik dan antibiotik alami yang dihasilkannya

Mikroorganisme	Antibiotik alami yang dihasilkan
<i>Streptococcus lactis</i>	Nisin
<i>Lactobacillus brevis</i>	Lactobrevin
<i>Lactobacillus</i>	Acidolin; Acidophilin
	Lactobacillin
	Lactocidin
<i>L. plantarum</i>	Lactolin
<i>L. bulgaricus</i>	Bulgarican
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	Bifidin

Sumber : Abun (2008)

Di beberapa negara Eropa dan Amerika saat ini sedang dikampanyekan pembatasan penggunaan antibiotika pada hewan-hewan ternak. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya resistensi dari penggunaan antibiotika dan menghindari pengaruh negatif antibiotika pada manusia (konsumen). Selain itu pemberian antibiotika juga bisa mengganggu keseimbangan mikroba didalam saluran pencernaan. Sebagai alternatif yang aman dari penggantian penggunaan antibiotika adalah dengan pemberian probiotik, karena tidak mempunyai pengaruh samping yang negatif bila diberikan dalam dosis yang tepat (Patterson dan Burkholder, 2003).

Pemberian probiotik berbasis pada konsep mikroflora yang menyehatkan. Probiotik dapat membantu menstabilkan mikrobia usus dan permeabilitas barrier usus serta meningkatkan sistem dan respon mukosal IgA yang mendukung kesiapan barrier mukosa usus terhadap serangan infeksi mikrobia yang merugikan dan menyebabkan infeksi. Bakteri asam laktat (*L. Acidophilus*, *L. Casei* dan *L. Bulgaricus*) mampu memicu

pertumbuhan dan menstimulasi pembentukan sel-sel limfosit (Balevi *et al.*, 2001). Pemberian probiotik komersial mampu meningkatkan jumlah sel limfosit pada limfa ayam broiler yang divaksinasi Avian Influenza (Dhamayanti *et al.*, 2008). Hasil penelitian Wolfenden *et al.* (2007) menunjukkan bahwa pemberian probiotik berupa kultur effective competitive exclusion (CE) dapat mengurangi kolonisasi mikrobia patogenik *Salmonella enteritidis* (SE) pada saluran pencernaan ayam broiler.

## KESIMPULAN

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan mikrobia yang berpotensi sebagai probiotik. Probiotik mampu meningkatkan produktivitas ternak dengan mekanisme : melekat / menempel dan berkolonisasi dalam saluran pencernaan, berkompetisi dengan mikrobia patogen dengan memproduksi zat anti mikrobia patogen dan meningkatkan sistem kekebalan inang. Penggunaan probiotik dapat menggantikan antibiotik pada ransum ternak unggas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2008. Hubungan Mikroflora dengan Metabolisme dalam Saluran Pencernaan Unggas dan Monogastrik. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran, Jatinagor (Makalah Ilmiah)
- Balevi, T., U.S.U. An, B. Covkun, V.Kurto..lu and S.S. Etingul, 2001. Effect of dietary probiotic on performance and humoral immune response. British Poult. Sci. 42: 456-461
- Dhamayanti, Y., A. Widodo, B. L. Sektiari, R. Sugihartuti. 2008. Pengaruh pemberian crude chlorellab dan probiotik terhadap jumlah sel limfosit pada limfa ayam broiler yang divaksinasi avian Influenza. J of Poultry Diseases 1 (1) : 19 -25.
- Fardiaz, S. !993. Analisis Mikrobiologi Pangan. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Fuller, R.1992. Probiotics the Scientific Basis. Chapman and Hall, London
- Fuller, R. 2001. The chicken Gut Microflora and Probiotic Supplements. J of Poultry Sci. 38 : 189 -196
- Gunawan dan M. S. Sundari. 2003. Pengaruh penggunaan probiotik

- dalam ransum terhadap produktivitas ayam. <http://peternakan.litbang.deptan>. Tanggal akses 10 November 2011
- Harimuri, S; E. S. rahayu., Nasroedin, Kurniasih. 2005. Bakteri asam laktat dari intestin ayam sebagai agensia probiotik. *Animal Production* 9 (2) : 82-91
- Hartati, S dan E. Harmayani. 2006. Preparasi Sel Kering *Lactobacillus sp* DAD 13 dan Kestabilannya sebagai bubuk Probiotik. *J. Mikrobiologi Indonesia*. Vol 11 (1) : 1 – 4
- Kabir, S. M. L., M. M. Rahman, M. B. Rahman, and S. U. Ahmed. 2004. The dynamics of probiotics on growth performance and Immune Response in Broilers. *J of Poultry Science* 3 (5) : 361 – 364
- Kabir, S. M. L. 2009. Effect of probiotics on broiler meat quality. *African Journal of Biotechnology*. 8 (15) : 3623 - 3627
- Matequa, S., J. Saly, M. Tuckova, J. Koscova, R. Nemcova, M. Gaalova and D Baranova. 2008. Effect of probiotics, prebiotics and herb oil on performance and Metabolic parameters of broiler chikchens. *Medycyna Wet.* 64 (3) : 204 – 297
- Mc.Donald, P., R. A. Edwards and J. F. D. Greenhalg. 1981. *Animal Nutrition*. 3<sup>rd</sup> ed. Longman Group Ltd. London
- McNaught, C.E., and J. MacFie, 2000. Probiotics in clinical practice: a critical review of the evidence. *Nutr. Research* 21 : 343-353.
- Mohan, B; R. Kardifel, A. Natarajan dan M. Bhaskaran. 1996. Effect of probiotic supplementation on growth, nitrogen utilisation and serum cholesterol in broilers. *British Poultry Sciences*, 37 : 395 - 401
- Monoura , P; M. Rahman, M. F. R. Khan, M. B. Rahman and M. M. Rahman. 2008. Effect of vitamins, mineral dan probiotics on production of antibody and live weight gain follow ing vaccination with BCRDV in broiler birds. *J. Vet. Med* 6 (1) : 31 – 36
- Nahason, S. N.; H. S. Nakaue dan L. W. Mirosh. 1994. Production variables and nutrient retention in single comb white leghorn laying pullets fed diets supplemented with direct fed microbials. *Poultry Science*, 73 : 1699 – 1711
- Natalia, L dan A. Priadi. 2006. Sifat Lactobacilli yang diisolasi dari usus ayam sebagai probiotik. Seminar Nas Tekn Peternakan dan Veteriner. 801-811
- Panda, A.K., M.R. Reddy, S.V. Rama Rao and N.K. Praharaj, 2003. Production performance, serum/yolk cholesterol and immune competence of white leghorn layers as influenced by dietary supplementation with probiotic. *Trop. Anim. Health and Prod.* 35: 85-94
- Patterson, J.A., and K.M. Burkholder, 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poult. Sci.* 82: 627-631
- Purwandhani, S. N. dan Rahayu, E. S. 2003. Isolasi dan Seleksi *Lactobacillus* yang Berpotensi sebagai Agensia Probiotik. *Agritech* 23 (2) : 67 – 74.
- Rahayu. E. S., E. Harmayani, T. Utami dan K. Handini. 2004. *Pediococcus acidilactici F-11* penghasil bakteriosin sebagai agensia biokontrol *E. Coli* dan *S. aureus* pada Sayuran Segar Simpan Dingin. *Agritech* 24 (3) : 113 – 124
- Sumarsih, S., T. Yudiati, C. S. Utama, E. S. Rahayu, E. Harmayani. 2010. The

- influence of using fish fermented by lactic acid bacteria as feed substitution on serum lipid profile of broilers. *J of The Indonesian Tropical Animal Agriculture* 35 (2) p. 125 – 128
- Yeo, Jinmo and Kyu Il Kim, 1997. Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. *Poultry Sci.* 76: 381 – 385.
- Villena, J; M. Medina, E. Vintinfii. 2008. Stimulation of Respiratory Immunity by oral administration of *Lactobacillus lactis*. *Can J. Microbiol* 54 (8) : 630 -638
- Wang, J and H. Zhou. 2007. Comparison of the effects of Chinese herbs, probiotics and prebiotics with those of antibiotics in diets on the performance of meat ducks. *J of Animal and Feed Science*, 16, 96 – 103
- Wolfenden, A. D., J. L. Vicente, L. R. Bielke, C. M. Pixley and S. E. Higgins. 2007. Effect of a Defined competitive exclusion culture of prophylaxis and reduction of horizontal transmission of *Salmonella enteritidis* in broiler chickens. *International Journal of Poultry Science* 6 (7) : 489 – 492.