

## APLIKASI PROBIOTIK UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENGGUNAAN PROTEIN DAN MENURUNKAN EMISI AMONIA PADA AYAM BROILER

*(The Application of Probiotik in Increasing Protein Efficiency and Reducing Fecal Ammonia on Broiler Chickens)*

Ella Hendalia\*, Fahmida Manin, Yusrizal dan Gong Martua Nasution

\*Alamat Kontak: Laboratorium Nutrisi Unggas Fakultas Peternakan Universitas Jambi  
Kampus Pinang Masak KM 15 Mandalo Darat Jambi 36361 email: eh57ind@yahoo.co.id  
(Diterima: 11-01-2012 disetujui: 27-02-2012)

### ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate the application of probiotic for increasing protein efficiency ratio and reducing fecal ammonia emission on broiler chickens. Six bacteria cultures consisting of *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus thuringiensis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* were applied as probiotic. 200 Day Old Chick CP 707 were treated by drinking water (PM), sprayed on the litter (PS), combination of drinking water and spraying (PMS), and no probiotic as the control (P0). The completely random design was used in this experiment with four treatments and five replications. The result of the experiment showed that the treatment have significant effect on the feed efficiency, protein efficiency ratio and fecal ammonia emission, but was not significant on the performance of broiler chickens. The conclusion was that probiotic treatment by sprayed on the litter have significant effect in improving protein efficiency ratio and reducing fecal ammonia emission.

Key Word: *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Probiotics*, *Protein Efficiency*, *ammonia emission*

### PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang dihadapi dalam manajemen pemeliharaan ayam broiler adalah bau amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang mencemari lingkungan di sekitar kandang. Produksi  $\text{NH}_3$  sangat erat kaitannya dengan efisiensi penyerapan zat makanan, khususnya protein dan asam amino. Protein yang tidak terserap di dalam saluran pencernaan akan dikonversi menjadi *uric acid* yang kemudian diekskresikan bersama feses. Mengingat di dalam feses unggas jumlah bakteri *uricolytic* lebih tinggi dibanding bakteri anaerobic (Burnett and Dondero, 1969), maka proses dekomposisi *uric acid* oleh bakteri tersebut berlangsung sangat cepat menghasilkan amonia. Kadar amonia feses dapat meningkat lebih dari enam kali lipat hanya dalam waktu 3,5 jam setelah koleksi (Muller, 1980).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran amonia dan meningkatkan penyerapan protein di dalam saluran pencernaan adalah dengan memanfaatkan mikroba unggul terseleksi sebagai probiotik. Probiotik merupakan kultur mikroba tertentu yang mampu berkompetisi dengan mikroba patogen di dalam saluran pencernaan

sehingga dapat mencegah timbulnya infeksi saluran pencernaan dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan penyerapan nutrisi. Bakteri probiotik bekerja dengan cara menempel pada mukosa usus membentuk suatu lapisan yang dapat menghalangi perlekatan bakteri patogen pada dinding saluran pencernaan. Probiotik dilaporkan dapat mengubah pergerakan mucin dan populasi mikroba di dalam usus halus ayam, sehingga keberadaannya dapat meningkatkan fungsi dan kesehatan usus, meningkatkan penyerapan zat makanan, serta memperbaiki komposisi mikroflora pada sekum (Mountzouris et al., 2010). Sesuai dengan perannya dalam mengendalikan ekosistem saluran pencernaan, penggunaan probiotik diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan protein sekaligus mengurangi emisi amonia asal feses dan litter.

Beberapa bakteri seperti *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis* dan *Lactobacillus acidophilus* berpotensi untuk dikembangkan sebagai probiotik dalam air minum (Manin et al., 2007). Penggunaan probiotik melalui air minum dilaporkan mampu menggantikan peran antibiotik, menjaga kesehatan saluran pencernaan ternak serta menurunkan jumlah bakteri *escheria*

*coli*. (Manin, 2003; 2007; 2009). Selain melalui air minum, aplikasi probiotik juga dapat dilakukan dengan cara penyemprotan di atas litter (Hendalia *et al.*, 2010). Penyemprotan probiotik pada litter dilaporkan sama efektifitasnya dengan pemberian probiotik dalam air minum (Wolfenden *et al.*, 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas penggunaan bakteri *Bacillus* dan Bakteri Asam Laktat sebagai probiotik yang diaplikasikan melalui air minum, disemprotkan langsung pada litter dan kombinasi keduanya dalam meningkatkan efisiensi penggunaan protein dan mengurangi emisi amonia asal feses dan litter.

## METODE PENELITIAN

### Materi penelitian

Pada penelitian ini digunakan 200 ekor *Day Old Chicken* CP 707 unsex, probiotik produksi Manin (2009) yang mengandung tiga spesies bakteri *Bacillus* (*Bacillus subtilis*, *B. cereus* dan *B. thuringiensis*) dan tiga spesies Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus acidophilus*, *L. bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) dengan jumlah bakteri  $10^{10}$ - $10^{11}$  cfu/mL, ransum komersil BR1 dan BR2 produksi Charoen Pokphand dan 20 unit kandang litter berukuran 175x175x74cm.

### Pembuatan Probiotik

Probiotik dibuat menurut metode Manin *et al.* (2007) dengan menggunakan media cair berbahan baku tepung ikan, gula pasir, molases, bungkil kedelai dan air. Medium aerasi *Bacillus* dibuat dengan cara mencampurkan 50 gram tepung ikan dan 50 gram gula ke dalam 1000 ml *aquadestilata* kemudian dididihkan selama 5 menit, disaring, kemudian disterilisasi. Medium aerasi *lactobacillus* dibuat dengan cara yang sama menggunakan 100 gram kacang kedelai dan 100 ml molases. Sebanyak 100 mL starter bakteri *Bacillus* atau *Lactobacillus* masing-masing dicampurkan dengan 900 ml media cair yang telah disiapkan di dalam tabung Erlenmeyer 1000 ml, kemudian diaerasi di dalam fermentor pada suhu 38 - 40° C selama 12 - 18 jam. Setelah selesai dilakukan pengukuran pH dan penghitungan jumlah bakteri.

### Aplikasi probiotik

Sebanyak 10 ml probiotik ( 5mL *bacillus* dan 5 mL *lactobacillus*) dilarutkan dalam 1 liter air untuk digunakan sebagai air minum atau bahan penyemprot kandang. Air minum diberikan *ad libitum*, sedangkan untuk penyemprotan litter dilakukan satu kali sehari setiap pagi, masing-

masing 100 mL/unit kandang berukuran 1,75 X 1,75 m.

### Pengukuran Kadar Amonia dan pH Feses/litter

Emisi amonia material feses dan litter diukur dengan menggunakan *Kitagawa Toxic Gas Detector* (Kitagawa, Matheson, NJ) dan *ammonia detecting tubes* (0-20/100 ppm capacity, Matheson, NJ). Untuk pengukuran pH digunakan pH meter Model LS, Sargent-Welch Co., Springfield, NJ.

Sebanyak 50 gram feses/litter dimasukkan ke dalam 400 ml *beaker glass* dan ditutup dengan plastik. Selanjutnya *beaker glass* diinkubasi pada suhu kamar selama 1 jam untuk pengukuran tahap pertama kemudian dilanjutkan selama 24 jam untuk pengukuran tahap kedua. pH feses dan litter diukur dengan interval waktu yang sama.

### Pengumpulan data

Data yang dihimpun meliputi konsumsi ransum, konsumsi air minum, pertambahan bobot badan serta emisi amonia dan pH feses dan litter. Konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan diukur setiap minggu, sedangkan konsumsi air minum diukur setiap hari. Pada hari terakhir pemeliharaan dilakukan pengambilan sampel feses dan litter untuk dilakukan analisis terhadap kadar amonia dan pH. Efisiensi penggunaan pakan (EP) dihitung dengan membandingkan pertambahan bobot badan dibagi dengan jumlah pakan yang dikonsumsi dinyatakan dalam persen, sedangkan efisiensi penggunaan protein ditentukan dengan menghitung *Iimbangan Efisiensi Protein* (IEP), yaitu perbandingan antara pertambahan bobot badan dengan banyaknya protein yang dikonsumsi.

### Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap terdiri atas 4 perlakuan dengan 5 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah aplikasi probiotik melalui air minum (PM), disemprotkan pada litter (PS), kombinasi antara air minum dan disemprot (PMS) dan tanpa probiotik sebagai kontrol (PO). Data dianalisis dengan sidik ragam, bila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan* (Steel and Torrie 1991).

### Pelaksanaan

Sebanyak 200 ekor anak ayam ditempatkan secara acak ke dalam 20 unit kandang litter berukuran 1,75 X 1,75 m, masing-masing sebanyak 10 ekor. Ayam dipelihara selama 5 minggu dengan pakan ransum komersil BR1 (protein 21%, energi

metabolis 2950 kkal/kg) untuk ayam umur 1 - 21 hari dan BR2 (protein 19%, energi metabolis 3100 kkal/kg untuk ayam umur 22 - 35 hari. Selama pemeliharaan ayam diberi pakan dan air minum *ad libitum* tanpa ada upaya pencegahan penyakit, kecuali vaksinasi NCD. Pemberian probiotik dilakukan setiap hari dicampur dalam air minum dan atau disemprotkan di atas litter. Pengukuran konsumsi air minum dilakukan setiap hari. Penimbangan bobot badan dan penimbangan ransum dilakukan setiap minggu. Pengambilan sampel feses dan litter untuk pengujian ammonia dan pH dilakukan pada akhir minggu ke-5 pemeliharaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsumsi Ransum, Air Minum, Protein dan Pertambahan Bobot Badan

Data konsumsi ransum, konsumsi air minum, Konsumsi Protein dan pertambahan bobot badan ayam broiler yang diberi perlakuan disajikan pada

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap konsumsi ransum, konsumsi air minum, konsumsi protein dan pertambahan bobot badan (PBB) ayam broiler.

Peubah		Aplikasi Probiotik			
		P0	PM	PS	PMS
Konsumsi Ransum	(g/ekor/hari)	85,39±2,04	86,74±3,74	85,12±2,08	85,68±2,57
Konsumsi Air Minum	(mL/ekor/ hari)	174,91±7,71	184,00±8,62	183,87±5,84	176,33±13,02
Konsumsi protein	(g/ekor/ hari)	17,00±0,39	17,28±0,73	16,95±0,40	17,06±0,49
PBB	(g/ekor/ hari)	40,47±3,26	43,33±2,51	43,60±1,68	42,89± 1,49

Keterangan: P0 = tanpa probiotik; PM = aplikasi probiotik melalui air minum; PS = disemprotkan pada litter; PMS = kombinasi antara PM dan PS.

Ayam yang diberi probiotik akan mengkonsumsi air minum dalam jumlah yang relatif sama dengan kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa probiotik yang diaplikasikan, terutama melalui air minum, tidak menimbulkan dampak fisiologis yang menyebabkan ternak membatasi konsumsi air minum ataupun mengkonsumsi air secara berlebihan. Banyaknya air minum yang dikonsumsi ada dalam kisaran normal dan sebanding dengan banyaknya konsumsi ransum.

Aplikasi probiotik tidak memberi efek yang signifikan terhadap pertambahan bobot badan (PBB) yang dihasilkan. Fakta ini menunjukkan bahwa probiotik tidak memberikan kontribusi secara langsung terhadap asupan nutrisi dan peningkatan bobot badan, karena probiotik bukanlah sumber nutrisi yang dapat diserap di dalam saluran pencernaan. (Fuller 1973). Tujuan utama pemberian probiotik pada ternak adalah untuk mengontrol ekosistem di dalam saluran pencernaan serta menjaga kesehatan usus agar

Tabel 1. Aplikasi probiotik tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap konsumsi ransum, konsumsi air minum, konsumsi protein dan PBB. Hasil ini menunjukkan bahwa probiotik dapat diaplikasikan melalui air minum, disemprotkan pada litter, ataupun kombinasi keduanya tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap performan yang dihasilkan.

Konsumsi ransum dan konsumsi protein pada ayam yang diberi probiotik relatif sama dengan kontrol. Hal ini disebabkan ayam pada masing-masing perlakuan diberi ransum komersial yang sama, yaitu BR-1 dan BR-2, sehingga kandungan nutrisi dan kualitas ransum juga relatif sama. Sementara itu, probiotik bukanlah sumber nutrisi sehingga keberadaannya tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan intake nutrisi, khususnya protein kasar. Hasil ini sejalan dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya bahwa pemberian probiotik tidak mempengaruhi konsumsi ransum secara signifikan (Manin *et al.* 2005; 2010).

proses penyerapan nutrisi berlangsung dengan baik. Probiotik telah terbukti mampu meningkatkan kesehatan usus pada ternak serta menekan bakteri patogen seperti *salmonella* dan *campylobacte* (Vila *et al.* 2010), sehingga dapat memperbaiki konversi ransum.

### Efisiensi Penggunaan Pakan dan Imbangan Efisiensi Protein

Data efisiensi penggunaan pakan (EP) dan imbangan efisiensi protein (IEP) pada ayam broiler disajikan pada Tabel 2. Aplikasi probiotik memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap Efisiensi Penggunaan Pakan (EP) dan Imbangan Efisiensi Protein (IEP). Data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa EP dan IEP pada ayam yang diberi probiotik mengalami peningkatan, namun peningkatan yang nyata hanya terjadi pada perlakuan PS. Sementara itu antara perlakuan PM, PS dan PMS tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa probiotik yang diaplikasikan melalui penyemprotan pada litter (PS) memiliki peran yang signifikan dalam memperbaiki penyerapan nutrisi di dalam saluran pencernaan. Terdapat dugaan bahwa probiotik yang disemprotkan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada litter sehingga keberadaannya akan menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan bakteri pengurai *uric acid*. Berkembangnya bakteri probiotik pada litter memungkinkan untuk dihasilkannya berbagai vitamin dan *unidentified growth factor* pada litter yang bermanfaat bagi

ternak. Kebiasaan ayam mematuk pakan dan material di sekitar litter memungkinkan bakteri probiotik masuk dan berkembang dengan baik di dalam saluran pencernaan. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa pemberian probiotik pada ayam broiler tidak selalu harus dilakukan melalui pakan atau air minum, tetapi dapat juga melalui penyemprotan di atas litter. Seperti dilaporkan oleh Wolfenden *et al.* (2007) bahwa aplikasi probiotik melalui penyemprotan sama efektifnya dengan aplikasi probiotik melalui air minum.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap efisiensi penggunaan pakan dan imbalan efisiensi protein pada ayam broiler

PEUBAH	APLIKASI PROBIOTIK			
	P0	PM	PS	PMS
Efisiensi Pakan (EP) (%)	47,37 <sup>a</sup> ±3,30	50,00 <sup>ab</sup> ±3,09	51,21 <sup>b</sup> ±1,31	50,07 <sup>ab</sup> ±1,82
Imbalan Efisiensi Protein (IEP)	2,38 <sup>a</sup> ±0,16	2,51 <sup>ab</sup> ±0,16	2,57 <sup>b</sup> ±0,07	2,51 <sup>ab</sup> ±0,09

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata  $P < 0,05$ . P0 = tanpa probiotik; PM = aplikasi probiotik melalui air minum; PS = disemprotkan pada \ litter; PMS = kombinasi antara PM dan PS.

Peningkatan efisiensi penggunaan pakan (EP) dan Imbalan efisiensi Protein (IEP) menunjukkan bahwa probiotik mampu memperbaiki penyerapan nutrisi, khususnya protein dan asam amino. Hal ini terbukti dari peningkatan PBB yang dihasilkan, sekalipun tidak signifikan. Hasil penelitian ini mendukung hasil-hasil penelitian terdahulu bahwa suplementasi probiotik dapat memperbaiki fungsi dan kesehatan usus, memperbaiki komposisi mikroflora di dalam saluran pencernaan, meningkatkan penyerapan zat makanan dan meningkatkan energi termetabolis (Smirnov *et al.* 2005, Mountzouris *et al.* 2010, Manin *et al.* 2010). Probiotik dilaporkan

dapat meningkatkan efisiensi penggunaan protein tanpa mengakibatkan adanya residu pada ternak (Fuller 1973).

#### Pengaruh Perlakuan Terhadap Emisi Ammonia Asal Feses dan Litter

Aplikasi probiotik memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap penurunan amonia feses, baik setelah diinkubasi 1 jam ataupun 24 jam. Penggunaan probiotik juga dapat menurunkan amonia litter, namun pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) hanya terlihat pada inkubasi 1 jam.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap emisi ammonia asal feses dan litter

Perlakuan	FESES		LITTER	
	Inkubasi 1jam	Inkubasi 24 jam	Inkubasi 1 Jam	Inkubasi 24 jam
P0	16,4 <sup>a</sup> ± 2,19	280,0 <sup>a</sup> ± 28,28	52,0 <sup>a</sup> ± 8,37	98,0 ± 8,37
PM	15,8 <sup>a</sup> ± 2,95	80,0 <sup>b</sup> ± 14,14	40,0 <sup>b</sup> ± 0,00	92,0 ± 10,95
PS	8,0 <sup>b</sup> ± 4,12	45,6 <sup>c</sup> ± 16,64	40,0 <sup>b</sup> ± 0,00	82,0 ± 4,47
PMS	10,0 <sup>b</sup> ± 0,00	29,6 <sup>c</sup> ± 13,45	40,0 <sup>b</sup> ± 0,00	88,0 ± 16,43

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata  $P < 0,05$ . P0 = tanpa probiotik; PM = aplikasi probiotik melalui air minum; PS = disemprotkan pada \ litter; PMS = kombinasi antara PM dan PS.

Penurunan emisi amonia asal feses dan litter mengindikasikan adanya peran bakteri probiotik dalam menghambat proses konversi asam urat menjadi amonia. Berdasarkan data yang diperoleh dalam penelitian ini terlihat bahwa penghambatan dekomposisi asam urat menjadi

amonia dapat berlangsung hingga masa inkubasi 24 jam. Dilaporkan oleh Santoso (1999), bahwa bakteri proteolitik, seperti *Bacillus Sp.*, dapat menghambat konversi uric acid menjadi ammonia dengan cara menggunakan uric acid tersebut sebagai zat nutrisinya. Demikian pula bakteri

penghasil Bacteriocin seperti *Streptococcus thermophilus* dapat menurunkan ammonia akibat kemampuannya dalam mencegah keberlanjutan pertumbuhan bakteri pathogenic gram negatif. Sedangkan bakteri penghasil asam seperti *Lactobacillus sp*, dapat menurunkan pH feses/litter yang berakibat pada penurunan jumlah dan aktivitas bakteri gram negatif

Perlakuan PS dan PMS memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menurunkan emisi amonia feses dibandingkan dengan perlakuan PM. Penurunan emisi amonia terlihat sejalan dengan peningkatan efisiensi penggunaan pakan dan efisiensi penggunaan protein pada masing-masing perlakuan (Tabel 1). Fakta ini membuktikan bahwa probiotik yang disemprotkan pada litter disamping berpengaruh langsung terhadap keseimbangan ekosistem pada litter, juga dapat mempengaruhi kondisi internal saluran pencernaan unggas. Dengan adanya efek ganda ini maka perlakuan PS dan PMS menunjukkan dampak yang lebih kuat dibandingkan dengan perlakuan PM.

Perlakuan PS selain menghasilkan emisi amonia yang paling rendah juga menghasilkan rataan efisiensi penggunaan pakan dan efisiensi penggunaan protein yang paling tinggi. Hasil ini membuktikan bahwa emisi amonia erat kaitannya dengan tinggi rendahnya penyerapan protein di dalam saluran pencernaan. Semakin baik penyerapan protein maka produksi *uric acid* akan menurun, sehingga aktivitas penguraian uric acid menjadi ammonia akan berkurang. Disamping itu, probiotik juga dapat menahan aktifitas mikroba pengurai protein pada feses dan litter sehingga menyebabkan kadar amonia menurun (Sjofjan, 2003).

### pH Feses dan Litter

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa aplikasi probiotik secara nyata ( $P < 0,05$ ) dapat menurunkan pH feses setelah inkubasi 1 jam, namun tidak nyata setelah inkubasi 24 jam. Demikian pula pH litter, baik setelah inkubasi 1 jam maupun 24 jam tidak dipengaruhi oleh perlakuan.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan terhadap pH feses dan litter.

Perlakuan	FESES		LITTER	
	Inkubasi 1Jam	Inkubasi 24 jam	Inkubasi 1 Jam	Inkubasi 24 jam
P0	5,96 <sup>a</sup> ± 0,15	7,56 ± 0,58	8,34 ± 0,15	8,46 ± 0,19
PM	5,16 <sup>b</sup> ± 0,42	7,74 ± 0,68	8,28 ± 0,19	8,36 ± 0,11
PS	5,16 <sup>b</sup> ± 0,31	6,98 ± 1,21	8,24 ± 0,13	8,36 ± 0,09
PMS	5,64 <sup>ab</sup> ± 0,59	7,95 ± 0,31	8,24 ± 0,21	8,42 ± 0,26

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata  $P < 0,05$ . P0 = tanpa probiotik; PM = aplikasi probiotik melalui air minum; PS = disemprotkan pada litter; PMS = kombinasi antara PM dan PS.

Penurunan pH feses pada ayam yang mendapat probiotik diduga akibat dihasilkannya asam organik oleh bakteri asam laktat serta berkurangnya perombakan protein menjadi amonia. Bakteri probiotik akan menghasilkan asam sehingga dapat menurunkan pH di dalam saluran pencernaan (Lopez, 2000). Bakteri probiotik juga dapat menghambat aktivitas mikroba pengurai protein sehingga perombakan protein menjadi amonia berkurang (Sjofjan 2003). Setelah diinkubasi 24 jam, bakteri probiotik pada feses tidak terlihat lagi perannya, bahkan diduga mengalami kematian sehingga efek yang ditimbulkannya tidak terlihat secara signifikan.

Aplikasi probiotik tidak menimbulkan efek yang berarti terhadap perubahan pH litter. Secara keseluruhan, nilai pH litter yang diperoleh pada penelitian ini masih berada di bawah pH optimal penguraian uric acid, karena pada umumnya enzim uricase dalam kebanyakan reaksi

mempunyai pH optimum 8.5 pada suhu 37°C (Khucharoenphaisan dan Sinma 2011). Menurut Schefferle (1985), jumlah bakteri pengurai uric acid terdiri dari seperempat dari total populasi bakteri yang ada. Selanjutnya dilaporkan bahwa pada litter yang belum digunakan yang tinggi kadar asamnya hanya mengandung sedikit bakteri uricolytic, sementara litter yang sudah digunakan dan telah menjadi alkaline (basa) mengandung sangat banyak bakteri pengurai uric acid.

### KESIMPULAN

Aplikasi probiotik melalui penyemprotan pada litter mampu meningkatkan efisiensi penggunaan protein dan menurunkan emisi amonia asal feses dan litter pada ayam broiler.

---

**DAFTAR PUSTAKA**

- Burnett W.E. N.C. and Dondero. 1969. Microbial and chemical changes in poultry manure associated with decomposition and odour generation. *Animal Waste Management, Cornell University Conference on Agriculture Waste Management*, p271.
- Fuller R. 1973. Ecological studies on the lactobacillus flora associated with the crop epithelium of the fowl. *J. Appl. Bacteriol.* 36:131-139.
- Hendalia E., Yusrizal dan F. Manin. 2010. Pemanfaatan Berbagai Spesies Bakteri Bacillus dan Lactobacillus dalam Probiotik untuk Mengatasi Polusi Lingkungan Kandang Unggas. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi. Seri Sains.* 12(3):26-32.
- Khucharoenphaisan K. and K. Sinma. 2011. Production and partial characterization of uric acid degrading enzyme from new source *Saccharopolyspora* sp. PNR11. *Pak. J. Biol. Sci.* 14(3):226-31.
- Lopez J. 2000. Probiotic in Animal Nutrition. Recent Advances In Animal Nutrition. *Asian-Australian J. Anim. Sc.* 55 : 1238-1246.
- Manin F., E. Hendalia, Yatno dan I. P. KOMPIANG. 2003. Potensi Saluran Pencernaan Itik Lokal Kerinci Sebagai Sumber Probiotik dan Implikasinya Terhadap Produktivitas Ternak dan Penanggulangan kasus Salmonellosis. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing X Tahun Kedua.* Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Manin F., E. Hendalia, Yusrizal, dan Nurhayati. 2005. Efektivitas Probiotik (*Bacillus circulans* dan *Bacillus* sp) Asal Saluran Pencernaan Itik Lokal Kerinci Sebagai Pengganti Antibiotik Terhadap Performan Ternak Unggas. *Laporan Hibah Bersaing XIII Tahun I.* Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Manin F., E. Hendalia, Yusrizal dan Nurhayati. 2006. Effect of Kerinci Duck's Intestinal Probiotic (*Bacillus circulans* dan *Bacillus* sp) as Feed Additive on Broiler Performans. *Proceedings of The 4<sup>th</sup> ISTAP Animal Production and Sustainable Agriculture in The Tropics Faculty of Animal Science, Gajah Mada University, November 8 – 9, 2006.* p : 276 – 286.
- Manin F., E. Hendalia, dan A. Aziz. 2007. Isolasi dan Produksi Isolat Bakteri Asam Laktat dan *Bacillus* sp dari Saluran Pencernaan Ayam Buras Lokal Asal Lahan Gambut Sebagai Sumber Probiotik. *Laporan Penelitian Fundamental Tahun I.* Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Manin F., Ella Hendalia dan Yusrizal. 2009. Penggunaan Berbagai Bakteri Bacillus dan Bakteri Asam Laktat Sebagai Sumber Probiotik Dalam Air Minum Terhadap Performans Ayam Broiler. *Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2009.* Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Manin F., E. Hendalia, Yusrizal dan Yatno. 2010. Penggunaan Sinbiotik Yang Berasal Dari Bungkil Inti Sawit Dan Bakteri Asam Laktat Terhadap Performans Dan Status Kesehatan Ternak Ayam Broiler. *Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2010.* Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Mountzouris K.C., P. Tsitsrikos, I. Palamidi, A. Arvaniti, M. Mohnl, G. Schatzmayr and K. Fegeros. 2010. Effects of probiotic inclusion levels in broiler nutrition on growth performance, nutrient digestibility, plasma immunoglobulins, and cecal microflora composition. *Poult. Sci.* 89: 58-67.
- Muller Z.O. 1980. *Feed From Animal Wastes: State of knowledge.* Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome.
- Santoso U., K. Ohtani, Tanaka dan Sakaida. 1999. Dried *Bacillus subtilis* Culture reduced ammonia gass release in poultry house. *Asian-Australian J. Anim. Sc.* 12(5): 677-842.
- Schefferle H.E. 1985. The decomposition of uric acid in built up poultry litter. *J. Appl. Bact.* 28: 412-415.
- Sjofjan O. 2003. Kajian probiotik (*Aspergillus niger* dan *Bacillus* spp) sebagai imbuhan ransum dan implikasi efeknya terhadap mikroflora usus serta penampilan produksi ayam petelur. *Disertasi.* Fakultas Pascasarjana. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Smirnov A., R. Perez, E. Amit-Romach, D. Sklan, and Z. Uni. 2005. Mucin dynamics and microbial populations in chicken small intestine are changed by dietary probiotic and antibiotic growth promoter supplementation. *J. Nutr.* 135: 187-192.
- Steel R.G.D. and J.H. Torrie. 1991. *Principle and Procedures of Statistics.* Second Edition. (McGraw-hill book Company Auckland, New Zealand).

- Vila B., E. Esteve-Garcia and J. Brufau. 2010. Probiotic micro-organisms : 100 years of Innovation and efficacy ; modes of action. *World's Poult. Sci.* 65 : 369-380.
- Wolfenden A.D., J.P. Pixley, S.E. Higgins, J.L. Higgins, A. Vicente.,Torres, B.M. Hargis, and G. Tellez, G. 2007. Evaluation of spray application of a lactobacillus-based probiotic on *Salmonella enteridis* colonization in broiler chickens. *Intern. J. Poult. Sc.* 6 (7): 493-496, 2007.