



Daya Cerna Protein Pakan, Kandungan Protein Daging, dan Pertambahan Berat Badan Ayam Broiler setelah Pemberian Pakan yang Difermentasi dengan *Effective Microorganisms-4* (EM-4)

Digestibility of feed protein, meta protein content and increasing body weight of broiler chicken after giving feed fermented with Effective Microorganisms-4 (EM-4)

HANIFI ASTI WINEDAR, SHANTI LISTYAWATI*, SUTARNO

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta 57126.

Diterima: 13 Juli 2004. Disetujui: 8 Agustus 2004.

ABSTRACT

Effective Microorganisms-4 (EM-4) is a mixture consists of photosynthetic bacteria, lactic acid bacteria (*Lactobacillus* sp), yeast (*Saccharomyces* sp), Actinomycetes and fermentation mushroom (*Aspergillus* sp, *Penicillium* sp). EM-4 able to increase digestibility capacity through the balancing of microorganism in digestive tract. The objectives of the research are to know the influence of giving various concentration of EM-4 fermented feed on feed protein digestibility, meat protein and increasing body weight of broiler chicken. Complete Random Design (RAL) involving five treatments with five repetitions were used in this study. The treatments given were subsequently of: addition of 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3) and 20% (P4) of starter solution and a control group (P0) without any addition of starter solution. The Broiler Chicken used was 25 broiler cocks produced by CP 707 of PT. Charoen Pokphand Jaya Farma. The protein content was measured by Kjeldahl method. Collected data were then analyzed statistically by ANOVA and followed with DMRT test with significance level of 5%. The result of the research indicated that the treatment significantly increased the digestibility of feed protein, meat protein content and increasing of body weight of broiler chicken. The use of EM-4 at the concentration of 15% (P3) increased feed quality and feed efficiency by increasing feed protein content. Therefore, addition of EM-4 fermented feed could increase feed protein digestibility, meat protein content and increasing body weight of broiler chicken.

▼ Alamat korespondensi:

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126
Tel. & Fax.: +62-271-663375.
e-mail: biology@mipa.uns.ac.id

Keywords: Effective Microorganisms-4 (EM-4), protein digestibility, meat protein, increasing body weight, broiler chicken.

PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan protein hewani tidak terlepas dari peningkatan populasi ternak yang berimbas pada peningkatan jumlah dan kualitas produk. Peningkatan produksi ternak bergantung pula dari pola dan kualitas pakan. Peningkatan efisiensi pencernaan bahan pakan dan nutrisi dalam tubuh ternak akan

menghasilkan produksi ternak yang maksimal (Hafsah, 2003). Ayam pedaging (broiler) merupakan salah satu sumber protein hewani yang murah. Produk utama berupa daging dan telur merupakan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat. Keunggulan ayam pedaging adalah dapat dijual sebelum usia 8 minggu. Pada usia itu berat tubuhnya hampir sama dengan tubuh ayam kampung berusia sekitar satu tahun,

sehingga ayam pedaging merupakan saingan baru ayam kampung, yang dikembangbiakkan secara khusus untuk pemasaran pada umur dini. Menurut Nesheim *et al.* (1979), ayam broiler mempunyai rasa yang khas, empuk, dan dagingnya banyak. Kualitas pakan merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam menentukan keberhasilan pemeliharaan ayam. Namun, biaya pakan mencapai 60-70% dari total biaya produksi, usaha penekanan biaya pakan telah banyak dilakukan melalui berbagai penelitian, tetapi penggunaan mikroorganisme yang mampu mengubah susunan bahan organik menjadi susunan bahan organik lain yang lebih sederhana belum banyak dilakukan.

Berbagai macam cara dapat dilakukan untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan ternak, baik sebelum dikonsumsi maupun selama dalam saluran pencernaan, hal ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas ternak. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan probiotik (Hafsah, 2003). Effective Microorganisms-4 (EM-4) adalah salah satu jenis probiotik yang merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman dan ternak yang dapat digunakan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme (Anonim, 2006). Menurut Higa (1980 dalam Sudarsana, 2000) penggunaan EM-4 dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan dan kualitas produksi tanaman dan ternak. EM-4 terdiri dari bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp), khamir (*Saccharomyces* sp) serta Actinomycetes. Deptan (1996) dan Subadiyasa (1997) menambahkan di dalam EM-4 juga terdapat jamur fermentasi (peragian) yaitu *Penicillium* sp dan *Aspergillus* sp.

Prinsip fermentasi adalah mengaktifkan pertumbuhan mikroorganisme yang dibutuhkan, sehingga membentuk produk baru yang berbeda dari bahan asal (Sabrina dkk., 2001). Menurut Winarno dan Fardiaz (1980), bahan pakan yang mengalami fermentasi dapat meningkatkan nilai gizinya jika dibandingkan dengan bahan asalnya. Melalui pengolahan dengan teknologi fermentasi oleh EM-4 diharapkan mampu meningkatkan daya cerna protein pakan, kandungan protein daging dan pertambahan berat badan ayam broiler, sehingga terjadi peningkatan efisiensi pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan yang difermentasi EM-4 pada berbagai konsentrasi, terhadap daya cerna protein pakan, kandungan protein daging, dan pertambahan berat badan ayam broiler.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-September 2005. Pemeliharaan hewan uji ayam broiler dilakukan di Purwodadi, Grobogan, sedangkan pengujian protein daging dan feses dilakukan di Laboratorium Biokimia, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Day Old Chicken* (DOC) ayam broiler jantan CP 707 dari PT Charoen Pokphand Jaya Farma sebanyak 25 ekor, pakan broiler 1 (BR I), pakan broiler 2 (BR II), desinfektan, vaksin ND (*Newcastle Disease*), sampel (daging, feses, pakan) 1 g, campuran Na_2SO_4 : CuSO_4 : Se sebanyak 1 g, 100 mL akuades, 15 mL larutan $\text{NaOH-Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 5 mL asam borat, indikator BCG dan 50 mL HCL 0,02 N, 250 mL molase, 250 mL EM-4 dan air sumur.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), lima perlakuan dengan lima ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan pakan dengan larutan *starter* 5% (5 mL inokulan + 95 mL air sumur) (P1); 10% (10 mL inokulan + 90 mL air sumur) (P2); 15% (15 mL inokulan + 85 mL air sumur) (P3) dan 20% (20 mL inokulan + 80 mL air sumur) (P4) dan satu kelompok kontrol tanpa penambahan larutan *starter* (P0). Larutan *starter* merupakan campuran inokulan dan air sumur. Larutan inokulan terdiri atas perbandingan larutan EM-4 dengan larutan molase dengan perbandingan 1: 1. Fermentasi pakan dilakukan dengan cara penambahan larutan *starter* dengan komposisi 40 mL EM-4 dengan 60 g pakan.

Cara kerja

Persiapan pembuatan larutan starter. Larutan *starter* dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut: larutan EM dicampur dengan larutan molase dengan perbandingan 1: 1, yaitu larutan EM 50 mL dan larutan molase 50 mL ditambah dengan air sumur. Campuran larutan EM-4 dengan larutan molase disebut inokulan (Wididana, 1995 dalam Widyawati dkk., 2002). Proses fermentasi pakan dilakukan dengan cara menambahkan larutan *starter* pada pakan (40 mL : 60 g). Campuran pakan dan larutan *starter* ditutup dalam kantong plastik, diletakkan di

tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung. Proses fermentasi dilakukan selama empat hari dengan pengadukan dan perataan setiap 24 jam, kemudian dilakukan pengeringan dengan diangin-anginkan tanpa sinar matahari langsung selama kurang lebih 2 hari.

Pelaksanaan penelitian. Pemeliharaan dimulai sejak anak ayam berumur satu hari hingga berumur 35 hari. Tindakan preventif kesehatan dilakukan sanitasi kandang ayam dan lingkungan sekitar kandang, serta vaksinasi. Vaksinasi pada waktu ayam berumur tiga hari dengan vaksin ND (*Newcastle Disease*) melalui tetes mata untuk mencegah penyakit tetelo. Pemberian perlakuan dilakukan setelah ayam broiler berumur 12 hari.

Pengukuran daya cerna protein pakan (Anggori, 1990), ditentukan dengan rumus:

$$\frac{A \times B - C \times D}{A \times B} \times 100 \%$$

- A = Berat kering pakan yang dimakan
 B = % protein dalam pakan
 C = berat kering feses yang dikeluarkan
 D = % protein dalam feses

Pengujian protein. Sampel daging ayam broiler yang diuji berasal dari daging dada. Pengujian protein daging dilakukan dua kali, yaitu: pada umur sehari dan 35 hari, sedangkan pengujian protein feses dilakukan 3 kali, yaitu: pada umur 12, 24 dan 35 hari disertai pengujian protein pakan. Pengujian kadar protein dengan cara Mikro-Kjeldahl (Sudarmadji dkk., 1981).

Pengukuran pertambahan berat badan. Pertambahan berat badan (pBB) diamati setiap hari.

$$pBB (g) = \text{berat badan akhir (g)} - \text{berat badan awal (g)}$$

Parameter Pendukung yang diamati dalam penelitian (Wahyu, 1997):

$$\text{Konsumsi pakan (g)} = \text{pakan yang diberikan (g)} - \text{pakan sisa (g)}$$

$$\text{Konsumsi protein pakan} = \text{konsumsi pakan (g)} \times \text{kandungan protein pakan}$$

$$\text{Konversi pakan} = \frac{\text{konsumsi pakan (g)}}{\text{pertambahan berat badan (g)}}$$

$$REP = \frac{\text{pertambahan berat badan (g)}}{\text{konsumsi protein (g)}}$$

Analisis data

Analisis data dilakukan dengan *one way* ANAVA dan apabila hasilnya berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda (DMRT = Duncan' S Multiple Range Test) dengan taraf signifikansi 5% (Yitnosumarto, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan protein pakan hasil fermentasi dengan EM-4

Fermentasi pakan dengan menggunakan Effective microorganisms-4 (EM-4) selama 4 X 24 jam mengakibatkan peningkatan kandungan protein pakan dibandingkan dengan pakan tanpa difermentasi. Hasil pengukuran protein pakan yang difermentasi pada penambahan larutan starter 5%; 10%; 15% dan 20% berturut-turut adalah 23,76%; 25,07%; 30,01%; 24,88% dan perlakuan pakan tanpa difermentasi (kontrol) 19,19%. Peningkatan kandungan protein pada pakan disebabkan terjadi peningkatan unsur nitrogen yang terdapat pada bahan makanan berkarbohidrat dalam bentuk garam amonium atau nitrat (Gaman dan Sherrington, 1992). Selain itu juga terjadi penambahan unsur nitrogen dari sel mikroorganisme atau senyawa volatil yang lepas. Fermentasi telah menyebabkan terjadinya perombakan unsur organik pakan, sehingga komponen dalam pakan menjadi lebih sederhana. Mikroorganisme EM-4 dalam melakukan fermentasi menggunakan energi untuk memenuhi aktivitasnya. Energi yang digunakan tersebut berasal dari perombakan ikatan-ikatan kimiawi tertentu dan juga dihasilkan dari proses glikolisis.

Daya cerna protein pakan

Pakan tanpa fermentasi yang diberikan kepada ayam akan menghasilkan nilai daya cerna protein yang lebih rendah dibandingkan dengan pakan yang difermentasi terlebih dahulu. Pakan yang difermentasi oleh mikroorganisme EM-4 mengalami perombakan menjadi lebih sederhana oleh mikroorganisme, sehingga bahan organik yang terkandung di dalamnya lebih mudah diserap oleh tubuh. Hasil penelitian rata-rata daya cerna protein pakan ditunjukkan pada Tabel 1. Pakan yang difermentasi cukup palatable dan disukai oleh ternak. Besarnya nilai daya cerna protein pakan ditentukan oleh besarnya nilai protein yang dikonsumsi dan banyaknya protein yang dibuang bersama feses. Semakin sedikit protein yang dibuang bersama feses, maka akan meningkatkan nilai daya cernanya.

Berdasarkan analisis varian dan hasil uji DMRT pada taraf signifikansi 5% diketahui bahwa nilai daya cerna protein pakan pada semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Nilai tertinggi daya cerna protein pakan diperoleh pada P3 dengan konsentrasi larutan starter EM-4 15% yaitu sebesar 83,29%. Hal ini disebabkan pada konsentrasi tersebut jumlah

Tabel 1. Persentase daya cerna protein pakan, kandungan protein daging, pertambahan berat badan harian, konsumsi pakan, konsumsi protein pakan, dan konversi pakan ayam broiler setelah pemberian pakan yang difermentasi dengan EM-4.

Perlakuan	Daya cerna protein (%)	Kandungan protein daging	Pertambahan berat badan (g/ekor/hari)	Konsumsi pakan (g/ekor/hari)	Konsumsi protein pakan (g/ekor/hari)	Konversi pakan	Rasio efisiensi protein
P0	65,44 ^a	21,80 ^a	36,20 ^a	70,32 ^c	13,49 ^a	1,95 ^d	2,68 ^c
P1	73,36 ^b	22,16 ^a	38,71 ^b	68,31 ^b	16,23 ^b	1,76 ^c	2,39 ^b
P2	77,59 ^d	23,11 ^b	40,77 ^c	66,82 ^a	16,75 ^c	1,64 ^{ab}	2,44 ^b
P3	83,29 ^e	23,20 ^b	41,46 ^c	66,60 ^a	19,99 ^d	1,61 ^a	2,08 ^a
P4	75,26 ^c	22,27 ^a	39,85 ^{bc}	67,47 ^{ab}	16,79 ^c	1,70 ^{bc}	2,38 ^b

Keterangan: Huruf pada kolom yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT dengan taraf signifikansi 5%.

mikroorganisme perombak unsur-unsur organik dalam pakan bertambah banyak, sehingga kandungan gizi pakan (protein) akan lebih banyak dirombak menjadi lebih sederhana. Penggunaan EM-4 pada konsentrasi larutan starter 20% (P4) tidak efektif, besarnya nilai daya cerna protein pakan menurun yaitu 75,26%. Hal ini terjadi karena mikroorganisme EM-4 dalam mendekomposisikan unsur-unsur organik pakan terlalu banyak dibandingkan dengan substrat yang tersedia, sehingga menurunkan kecepatan pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Schlegel and Schmidt (1994), menyatakan bahwa menurunnya kecepatan pertumbuhan disebabkan oleh keterbatasan substrat, kepadatan populasi mikroorganisme yang tinggi, tekanan parsial oksigen yang rendah, kekurangan faktor pertumbuhan dan juga timbunan produk metabolisme yang toksik.

Kandungan protein daging

Menurut Palupi (1986), daging secara umum terbentuk dari beberapa unsur pokok seperti, air, protein, lemak, mineral, vitamin dan sebagainya, unsur-unsur tersebut tergantung umur dan makanan hewan. Daging ayam mengandung protein antara 21-24% (Moutney, 1976). Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata persentase kandungan protein daging yang difermentasi dengan EM-4 lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (P0) yang tidak mengalami fermentasi. Pakan dengan kandungan protein rendah akan memiliki kandungan protein daging yang rendah pula (Kartikasari dkk, 2001), sedangkan perlakuan yang terbaik pada perlakuan dengan penambahan larutan starter 15% adalah yaitu sebesar 23,20%. Soeparno (1998) menyatakan

bahwa peningkatan kualitas protein dalam pakan akan meningkatkan protein dalam tubuh. Bahan yang mengalami proses fermentasi mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dari bahan asal. Hal ini disebabkan fermentasi menghasilkan enzim-enzim tertentu yang dapat menguraikan protein menjadi asam amino sehingga lebih mudah diserap tubuh (Winarno dan Fardiaz, 1980).

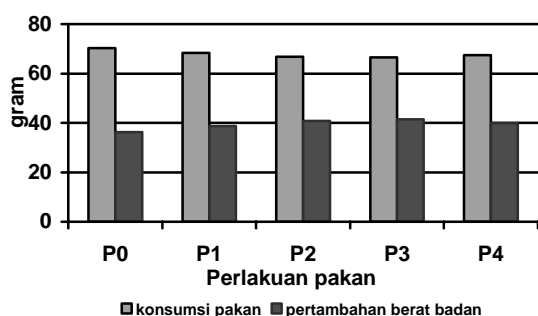
Pertambahan berat badan

Pertambahan berat badan disebabkan secara langsung oleh ketersediaan asam amino pembentuk jaringan sehingga konsumsi protein pakan berhubungan langsung dengan proses pertumbuhan. Menurut Mirnawati (1998) dan Nuraini (1999) bahwa protein yang berkualitas baik akan meningkatkan pertambahan berat badan setiap unit protein yang dikonsumsi. Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa pakan yang difermentasi dengan EM-4 mengakibatkan terjadinya peningkatan pertambahan berat badan dibandingkan dengan kontrol. Dari hasil uji DMRT dengan taraf signifikansi 5% diperoleh hasil yang berbeda nyata antar perlakuan. Pada perlakuan dengan penambahan larutan starter 15% memberikan hasil yang terbaik pada penelitian ini. Hal ini terjadi karena protein yang dikonsumsi pada perlakuan pakan yang difermentasi, unsur gizi pakan (terutama protein) telah terjadi perombakan menjadi lebih sederhana, sehingga lebih mudah diserap oleh tubuh. Fermentasi bahan organik akan melepaskan asam amino dan sakarida dalam bentuk senyawa yang terlarut dan mudah diserap oleh saluran pencernaan ayam. Hal ini menyebabkan absorpsi dan pemanfaatan zat makanan untuk pertumbuhan menjadi lebih

optimal. Selain itu makanan yang mengalami fermentasi akan meningkatkan kandungan vitaminnya, seperti riboflavin, vitamin B12 dan Provitamin A yang berpengaruh terhadap pertumbuhan. Scott *et al.*, (1982), menambahkan bahwa riboflavin sangat esensial untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh semua hewan.

Konsumsi pakan

Ternak mengkonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhan energi dan zat makanan dalam tubuh. Setelah dilakukan uji DMRT dengan taraf signifikansi 5% didapat hasil yang berbeda nyata antar perlakuan. Perlakuan pakan yang difermentasi mengakibatkan penurunan konsumsi pakan. Perlakuan yang terbaik terlihat pada perlakuan dengan penambahan larutan starter 15% (66,60) yaitu jumlah konsumsi pakan paling sedikit. Hal tersebut terjadi sebagai akibat dari proses fermentasi oleh mikroorganisme EM-4, menghasilkan asam-asam organik seperti asam propionat, asam butirat dan asam asetat, sehingga kebutuhan ayam akan energi akan tercukupi dari asam-asam organik sebagai sumber energi tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Dwidjoseputro (1987), yang menyatakan bahwa pakan yang difermentasi EM-4 akan menurunkan konsumsi pakan karena adanya aktivitas dalam EM-4 yang melakukan fermentasi terhadap pakan tersebut.



Gambar 1. Pertambahan berat badan harian dan konsumsi pakan Ayam broiler setelah pemberian pakan yang difermentasi dengan EM-4

Gambar 1. secara umum memperlihatkan bahwa dengan penambahan EM-4 pada pakan meningkatkan pertambahan berat badan dan menurunkan konsumsi pakan. Konsumsi pakan semakin menurun, karena fermentasi meningkatkan nilai gizi pakan terutama kandungan protein, sehingga tidak memerlukan konsumsi pakan yang banyak kebutuhan akan protein sudah terpenuhi. Hal tersebut dapat

dilihat dari pertambahan berat badan yang semakin meningkat. Pertambahan berat badan secara langsung disebabkan oleh ketersediaan asam amino dalam jaringan, sehingga konsumsi protein pakan berhubungan dengan pertumbuhan. Protein dengan kualitas yang baik dapat meningkatkan pertambahan berat badan.

Konsumsi protein pakan

Hasil uji DMRT dengan taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa perlakuan pakan antar perlakuan pada penelitian ini berbeda nyata terhadap konsumsi protein pakan. P0 sebagai perlakuan kontrol menunjukkan rata-rata konsumsi protein pakan yang rendah yaitu 13,49, karena kandungan protein pakannya juga rendah yaitu 19,19%. Pada perlakuan dengan penambahan larutan starter 15% karena kandungan protein pada pakannya paling tinggi yaitu 30,01%, maka konsumsi protein pakannya tertinggi yaitu 19,19. Peningkatan protein pada pakan mengakibatkan konsumsi protein pakan meningkat. Hasil analisis statistik rata-rata konsumsi protein pakan yang didapat dari hasil penelitian disajikan pada Tabel 1. Fermentasi pakan telah mengubah unsur-unsur organik yang terkandung dalam pakan menjadi lebih sederhana, selain itu mikroorganisme EM-4 dalam melakukan aktivitas pada proses fermentasi juga berkembang dan bertambah banyak. Pakan yang difermentasi dengan mikroorganisme EM-4 jumlah protein yang terkandung dalam pakan akan meningkat, karena dalam pakan juga terdapat protein yang berasal dari mikroorganisme.

Konversi pakan

Pakan yang difermentasi dengan EM-4 mengakibatkan penurunan konversi pakan. Hasil analisis statistik rata-rata konversi pakan disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan uji DMRT terhadap konversi pakan pada taraf signifikansi 5% pada semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Rata-rata nilai konversi pakan pada perlakuan kontrol tanpa fermentasi adalah 1,95 lebih tinggi daripada pakan yang difermentasi. Nilai konversi pakan terendah pada perlakuan dengan penambahan larutan starter 15% karena menurut Siregar dkk. (1980) jumlah konsumsi pakan yang rendah dan adanya peningkatan pertambahan berat badan mengakibatkan nilai konversi pakan yang diperoleh juga rendah. Tinggi rendahnya konversi menggambarkan efisiensi pakan (Guzmanizar, 1999). Nilai konversi pakan yang

rendah dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakannya dan sebaliknya nilai konversi pakan yang tinggi menurunkan efisiensi penggunaan pakan.

Rasio efisiensi protein

Besarnya rasio efisiensi protein (REP) ditentukan oleh perubahan nilai pertambahan berat badan dan konsumsi protein. Hasil uji DMRT dengan taraf uji 5% menyatakan bahwa perlakuan pakan pada penelitian ini memberikan pengaruh nyata terhadap rasio efisiensi protein. Penurunan rasio efisiensi protein terjadi karena meningkatnya protein pada pakan. Dari Tabel 1. dapat diketahui bahwa nilai rasio efisiensi protein lebih kecil daripada kontrol, sedangkan nilai terendah pada perlakuan dengan penambahan larutan starter 15% adalah 2,08. Semakin besar nilai pertambahan berat badan yang dihasilkan dan protein yang dikonsumsi semakin besar pula, maka rasio efisiensi proteinnya akan menurun. Peningkatan pertambahan berat badan berbanding terbalik dengan konversi pakan dan rasio efisiensi protein. Semakin besar nilai pertambahan berat badan yang dihasilkan, maka nilai konversi pakan dan rasio efisiensi protein menjadi kecil.

KESIMPULAN

Penggunaan pakan yang difermentasi dengan EM-4 menyebabkan peningkatan daya cerna protein pakan, kandungan protein daging dan pertambahan berat badan ayam broiler. Penggunaan EM-4 dengan konsentrasi larutan starter 15% dalam pakan merupakan campuran yang paling efektif untuk meningkatkan daya cerna protein pakan, kandungan protein daging dan pertambahan berat badan ayam broiler, sehingga dapat meningkatkan kualitas pakan dan efisiensi penggunaan pakan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2006. *Merubah Sampah Organik Menjadi Bahan Bernilai Ekonomis (Composting)*. Tangerang: PT Infratama Sakti & SWM Composting LES.

- Anggordi, R. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama..
- Departemen Pertanian. 1996. *Pedoman Penggunaan EM bagi Negara-Negara Asia Pacific Natural Network (APNAN)*. Jakarta: Badan Pendidikan dan Latihan Pertanian. Departemen Pertanian..
- Dwidjoseputro, D. 1987. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Gaman, P.M dan K.B. Sherrington. 1992. *Ilmu Pangan (Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi)*. Edisi kedua. Yogyakarta: GMU Press..
- Gusmanizar, N. 1999. Pengaruh penggunaan kulit biji coklat (*Theobroma cacao* L) dalam ransum terhadap performa ayam broiler. *Jurnal Peternakan Universitas Andalas* 5 (2): 18-27.
- Hafsah. 2003. Pengaruh suplementasi probiotik starbio terhadap rasio efisiensi protein ransum dan nilai karkas ayam pedaging. *Jurnal Agroland* 10 (4): 399-404.
- Kartikasari, L.R., Soeparno, dan Setiyono. 2001. Komposisi kimia dan studi asam lemak daging dada ayam broiler yang mendapat suplementasi metionin pada pakan berkadarnya rendah. *Buletin Peternakan* 25 (1): 33-39.
- Mountney, G.J. 1976. *Poultry Products Technology*. 2nd ed. Westport Connecticut: The Avi Publishing Co, Inc..
- Nesheim, M.C., R.E. Austic, and L.E.Card. 1979. *Poultry Production*. 12th edition. Philadelphia: Lea and Fabinger.
- Nuraini. 1999. Pengujian kualitas protein ransum yang memakai limbah pemotongan ayam broiler. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan* 5 (2): 16-21.
- Palupi, W.D.E. 1986. *Tinjauan Literatur Pengolahan Daging*. Jakarta: Pusat Dokumentasi Ilmiah Nasional LIPI.
- Sabrina, Y., Yellita, dan E. Syahfrudin. 2001. Pengaruh pemberian ubi kayu fermentasi (KUKF) terhadap bobot organ fisiologis ayam broiler. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan* 6 (2): 20-25.
- Schlegel, H.G and K. Schmidt. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Edisi keenam. Penerjemah: Tedjo, B. Yogyakarta: GMU Press.
- Scott, M.L, M.C Neishem, and R. J Young. 1982. *Nutrition of Chicken*. 3rd edition. New York: M.L Scott and Associates.
- Siregar, A.P., M Sabrani, dan Suroprawiro. 1980. *Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia*. Jakarta: Margie Group.
- Soeparno. 1998. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan 3. Yogyakarta: GMU Press.
- Subadiyasa, N.N. 1997. *Teknologi Effective Microorganism (EM): Potensi dan Prospeknya di Indonesia*. Dalam Seminar Nasional Pertanian Organik. Jakarta.
- Sudarmadji Slamet dkk. 1981. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Sudarsana, K. 2000. Pengaruh effective microorganism-4 (EM-4) dan kompos terhadap produksi jagung manis (*Zea mays*.L. *saccharata*) pada tanah entisols. *FRONTIR*. 32: 1-5.
- Wahyu, J. 1997. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Yogyakarta: GMU Press.
- Widyawati, S.D., R Murni, dan A Latief. 2002. *Suplementasi Pakan Sumber Protein dalam Ransum Berbahan Dasar Kulit Buah Kopi yang Terfermentasi dengan Dua Sumber Bakteri Asam Laktat*. [Laporan Penelitian]. Padang: Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- Winarno, F.G. dan O. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Yitnosumarto, S. 1993. *Perancangan Percobaan, Analisis dan Interpretasinya*. Jakarta: PT Gramedia.