

# PENGARUH PENGGUNAAN KULIT PISANG TERFERMENTASI DALAM RANSUM TERHADAP KETERSEDIAAN ENERGI AYAM BROILER

## (EFFECT OF FERMENTED BANANA PEELS IN THE DIET ON ENERGY AVAILABILITY OF BROILER)

Puguh Hudiansyah\*, Dwi Sunarti \*\* dan Bambang Sukamto \*\*  
email: puu\_puguh@yahoo.com

\* Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Ternak Universitas Diponegoro

\*\* Staf Pengajar Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung kulit pisang fermentasi dengan cairan rumen dalam ransum terhadap ketersediaan energi ayam broiler. Penelitian ini menggunakan 120 ekor ayam broiler. Bahan pakan yang digunakan adalah jagung, bekatul, tepung tapioka, kulit pisang fermentasi, PMM, tepung ikan, bungkil kedelai, dan minyak kelapa. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak lengkap dengan empat perlakuan dan enam ulangan. Perlakuan sebagai berikut, T0 = Ransum basal, T1 = Ransum mengandung 5% kulit pisang fermentasi, T2 = Ransum mengandung 10% kulit pisang fermentasi, T3 = Ransum mengandung 15% kulit pisang fermentasi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan prosedur analisis ragam (Analysis of Variance / ANOVA) dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan menggunakan program SPSS 16. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan tepung kulit pisang fermentasi dengan cairan rumen tidak berpengaruh terhadap konsumsi energi, tetapi berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap energi metabolis semu, energi metabolis murni dan efisiensi penggunaan energi ayam broiler.

**Kata kunci:** kulit pisang, cairan rumen, ransum

### ABSTRACT

*This study was aimed to determine the effect of the used of banana peel meal fermented with rumen liquid in the diet on energy availability of broiler. Material of research used 120 broiler. Feed ingredient used include corn, rice bran, tapioca meal, fermented banana peels, PMM, fish meal, soybean meal, and coconut oil. The experimental design used a complete randomized block design with four treatments and six replications. Treatment as followed, T0 = basal diet, T1 = ration containing 5% fermentated banana peel, T2 = ration containing 10% fermentated banana peel, T3 = ration containing 15% fermentated banana peel. Data was analyzed using analysis of variance procedure (ANOVA) F test and followed by Duncan's multiple range test with SPSS 16 program. The results showed the used of banana peel meal fermented with rumen liquid did not affect in consumption energy, but affect in apparent metabolizable energy, true metabolizable energy and energy efficiency of broiler.*

**Key words:** banana skin, rumen fluid, rations

### PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan ayam ras pedaging yang memiliki kemampuan sangat baik dalam menghasilkan daging. Pada umur 28 hari ayam dapat mencapai bobot 1126,89 gram dengan konsumsi pakan sebanyak 85,17 gram/hari dan FCR sebesar 1,55 (Adiwinarto, 2005).

Pakan berperan penting dalam pertumbuhan ayam broiler, untuk melakukan aktifitas, pertumbuhan dan berproduksi ayam membutuhkan energi. Energi yang dapat dimetabolis ternak dipengaruhi oleh pencernaan pakan ternak tersebut. Kemampuan ayam dalam mencerna serat kasar sangat terbatas,

koefisien pencernaan serat kasar pada ayam sekitar 5-20%. Atas dasar tersebut, maka besarnya campuran serat kasar dalam ransum unggas sangat dibatasi, yaitu sekitar 7%. Akan tetapi jika ditingkatkan menjadi 8-10% tidak mempengaruhi produktivitas ayam (Suprijatna et al., 2005). Tingginya serat kasar pada ransum ayam broiler dapat mengganggu penyerapan nutrisi pakan, sehingga efisiensi penggunaan pakan dapat menurun.

Kulit pisang sangat banyak jumlahnya, hanya sedikit yang dimanfaatkan untuk pakan ternak ruminansia, sisanya terbuang dan mencemari lingkungan. Rataan bobot kulit pisang kepek berkisar 25-40% dari bobot buah pisang, tergantung tingkat kematangannya semakin matang buah pisang maka persentase berat kulit pisang kepek makin menurun. Protein yang terkandung dalam kulit pisang kepek (*Musa paradisiaca normalis*) adalah protein kasar sebesar 3,63%, lemak kasar 2,52%, serat kasar 18,71%, kalsium 7,18%, fosfor 2,06%, gross energi 3680 kkal (Hernawati dan Ariyani 2007; Koni, 2009). Menurut Widjastuti dan Hernawan (2012) bahwa kulit pisang raja (*Musa sapientum*) mengandung protein kasar 10,09%, serat kasar 18,01%, lemak 5,17%, kalsium 0,36%, fosfor 0,10% dan gross energi 3727 kkal/kg. Kulit pisang memiliki kandungan anti nutrisi berupa tanin yaitu 4,97 % (Tartrakoon et al., 1999).

Fermentasi merupakan proses metabolis terjadinya perubahan kimia dalam substrat/bahan organik karena aktivitas enzim yang dihasilkan oleh jasad renik (Putra et al., 2013). Cairan rumen sapi mengandung bakteri yang berperan dalam proses fermentasi diantaranya adalah *Fibrobacter* (*Bacteroides*) *succinogenes*, *Ruminococcus albus*, *Prevotella dentalis*, *Butyrivibrio* sp., *Lachnospira pectinoshiza*, *Bacteroides capillosus*, *Butyrivibrio hungatei*, *Ruminococcus flavefaciens*,

*Lactobacillus* sp dan *Lachnobacterium bovis*. Bakteri-bakteri tersebut hidup dalam lingkungan anaerob dan tergolong dalam bakteri gram positif maupun gram negatif (Russel dan Hespell, 1981; Ludwig et al., 2004). Bakteri dalam cairan rumen mampu mengekskresikan enzim selulase. Enzim selulase tersebut mampu memecah dan menguraikan komponen serat kasar menjadi karbohidrat terlarut yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi bagi ternak (Suci, 2005). Bahan pakan hasil fermentasi yang kaya akan energi harus dapat dimanfaatkan oleh ternak agar tidak terbuang sia-sia. Salah satu metode untuk mengukur ketersediaan energi pada ayam adalah dengan mengurangi konsumsi energi dengan energi ekskreta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung kulit pisang yang difermentasi dengan cairan rumen sebagai bahan pakan alternatif dalam ransum terhadap ketersediaan energi ayam broiler. Diharapkan tepung kulit pisang yang sudah difermentasi dengan cairan rumen dapat digunakan sebagai bahan pakan alternatif sumber energi untuk ayam broiler.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan April 2014 di kandang ayam milik bapak Edison di Bogor Jawa Barat.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah 120 ekor (unsex) strain Arbor Acres umur 15 hari dengan rata-rata 475±0,98gram. Bahan pakan yang digunakan adalah jagung, bekatul, tepung tapioka, kulit pisang fermentasi, PMM, tepung ikan, bungkil kedelai, dan minyak kelapa. Kandang yang digunakan merupakan kandang koloni dengan ukuran 1x1m<sup>2</sup>. Perlakuan menggunakan 24 unit kandang, karena terdapat 4 perlakuan dan 6 ulangan. Masing-masing unit kandang diisi 5 ekor ayam.

Kandungan nutrisi ransum penelitian dapat dilihat pada tabel 1 dan kandungan kulit pisang sebelum dan

setelah mengalami proses fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan Ransum Penelitian

Bahan Pakan	Ransum			
	T0	T1	T2	T3
	----- % -----			
Jagung	50	50	50	50
Bekatul	15	10	5	0
Tepung tapioka	3	3	3	3
Kulit pisang fermentasi	0	5	10	15
PMM	5	5	5	5
Tepung ikan	10	10	10	10
Bungkil kedelai	15	15	15	15
Minyak kelapa	2	2	2	2
	----- Kandungan Nutrien -----			
Gross Energi (kkal/kg)	4557,85	4564,45	4571,06	4577,67
Protein Kasar (%)	20,18	20,18	20,17	20,16
Lemak Kasar (%)	8,19	8,43	8,67	8,91
Serat Kasar (%)	4,54	4,76	4,98	5,2
Kalsium	1,33	1,37	1,41	1,45
Fosfor Tersedia	0,66	0,65	0,64	0,63
Metionin (%)*	0,38	0,38	0,37	0,36
Lisin (%)*	1,03	1,02	1,01	0,99
Arginin (%)*	1,1	1,09	1,08	1,06
Tanin	0	0,12	0,24	0,36

Sumber: Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang, 2013, Dihitung berdasarkan tabel Hartadi (1980)

Tabel 2. Kandungan Nutrien Kulit Pisang Kepok

Nutrien	Sebelum ermentasi	Sesudah Fermentasi.
Serat kasar (%)	37,64	15,25
Protein kasar (%)	5,97	6,38
Lemak kasar (%)	11,29	8,33
Gross energi (kkal/kg)*	-	4008,51
Kalsium (%)	-	0,86
Fosfor (%)**	-	0,41
Metionin (%)***	-	0,04
Lisin (%)***	-	0,25
Arginin (%)***	-	0,21
Tanin (%)*	3,72	1,68

Sumber: Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang, 2013

\* Laboratorium Biokimia Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang, 2013

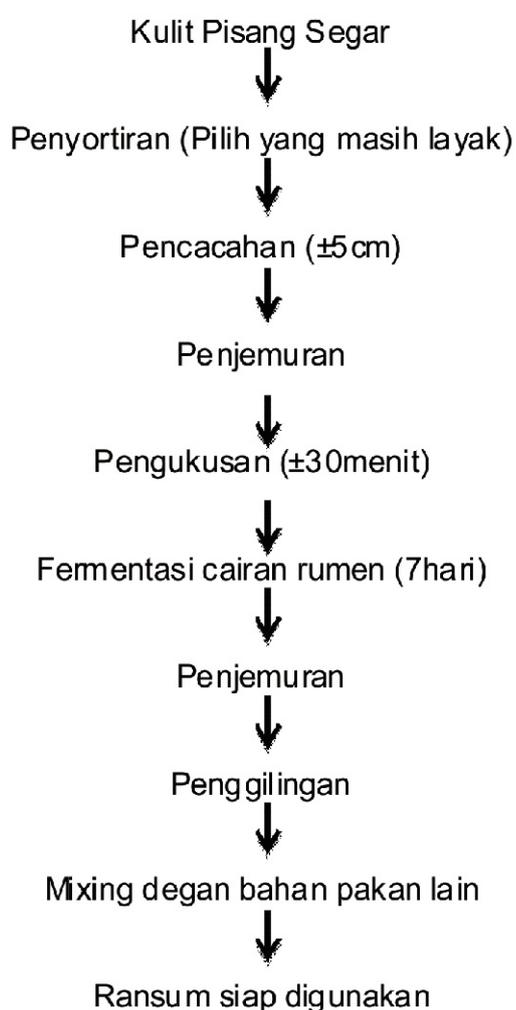
\*\* Fosfor tersedia dihitung 33% dari fosfor total (Rostagno *et al.*, 2005)

\*\*\* Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech Bogor 2014.

### Metode Penelitian

Kulit pisang yang digunakan adalah kulit pisang kepok. Kulit pisang dipotong kecil dan dikukus menggunakan alat pengukus, selama  $\pm 15$  menit dihitung setelah air mendidih. Pengukusan berfungsi untuk mematikan patogen pada kulit pisang. Kulit pisang yang telah dikukus ditebarkan diatas nampan dan diangin-anginkan, setelah dingin kulit pisang difermentasi dengan menggunakan cairan rumen yang diambil

langsung dari RPH. Kulit pisang disimpan pada suhu kamar selama 7 hari. Kulit pisang yang sudah difermentasi dijemur untuk mengurangi kadar air, kemudian digiling dan siap digunakan dalam ransum ayam broiler. Ransum mengandung tepung kulit pisang fermentasi diberikan pada umur 14 hari. Ransum dan air minum perlakuan diberikan ad libitum. Skema pembuatan tepung kulit pisang fermentasi dapat dilihat pada (ilustrasi 1) sebagai berikut:



Ilustrasi 1. Proses Fermentasi Kulit Pisang.

### Parameter

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi konsumsi energi, energi metabolis semu, energi metabolis murni dan efisiensi penggunaan energi ayam broiler.

Pengamatan konsumsi energi ransum dilakukan dengan cara menghitung konsumsi ransum dan dikalikan dengan kandungan energi ransum. Pengamatan energi metabolis semu dilakukan dengan menghitung selisih yang dikonsumsi dengan energi yang diekskresikan, kemudian dibagi dengan konsumsi ransum, sedangkan energi metabolis murni dihitung dengan cara menghitung selisih energi yang dikonsumsi dengan energi yang diekskresikan dan dikoreksi dengan energi dari ayam yang dipuaskan, kemudian dibagi dengan konsumsi ransum. Efisiensi penggunaan energi dihitung dengan membagi pertambahan bobot badan dengan konsumsi energi dan dikalikan 100.

AME (kkal/g) =

EMM (kkal/g) =  $\frac{((Q_p \cdot E_{Bp}) - (Q_e \cdot E_{Be}) - (Q_{ee} \cdot E_{Bee}))}{Q_p}$

Keterangan :

EMS = Energi metabolis semu (kkal/kg)

Qp = Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

EBp = Energi bruto pakan (kkal/kg)

EBe = Energi bruto ekskreta (kkal/kg)

EBee = Energi bruto ekskreta endogenous (kkal/kg)

Qe = Berat ekskreta (g)

Qee = Berat ekskreta endogenous(g)

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan prosedur analisis ragam (Analysis of Variance / ANOVA) dengan

uji F dan dilanjutkan dengan uji wilayah Ganda Duncan dengan program SPSS 16.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian penggunaan tepung kulit pisang terfermentasi cairan rumen terhadap konsumsi energi, energi metabolis semu, energi metabolis murni dan efisiensi penggunaan energi dapat dilihat pada tabel 3.

#### Konsumsi Energi Ayam Broiler

Data mengenai konsumsi energi dan energi metabolis semu ayam yang diberi perlakuan penambahan tepung kulit pisang fermentasi menggunakan cairan rumen menunjukkan bahwa konsumsi energi yaitu 475,36; 466,81; 473,22 dan 478,12 kkal/kg/hari. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap konsumsi energi ayam broiler. Konsumsi energi relatif meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan kulit pisang fermentasi walaupun secara statistika tidak memberikan pengaruh yang nyata hal ini dikarenakan tingginya kandungan energi pada kulit pisang fermentasi. Cairan rumen mengandung bakteri pemecah serat yang menghasilkan selulase yang dapat memecah selulosa menjadi glukosa, sehingga meningkatkan kandungan energi metabolis kulit pisang. Berdasarkan penelitian Budiansyah et al. (2011) bahwa sapi memiliki cairan rumen yang mengandung enzim selulose yang diperlukan untuk menghidrolisis selulosa yang banyak terdapat pada bahan pakan

Tabel 3. Rataan Kosnsumsi Energi, Energi Metabolis Semu dan Energi Metabolis Murni

Parameter	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Konsumsi Energi (kkal/kg)	475,36	466,81	473,22	478,12
Energi Metabolis Semu (kkal/kg)	2944,38 <sup>a</sup>	2658,17 <sup>ab</sup>	2623,60 <sup>ab</sup>	2200,59 <sup>b</sup>
Energi Metabolis Murni (kkal/kg)	3174,68 <sup>a</sup>	2893,31 <sup>ab</sup>	2855,03 <sup>ab</sup>	2643,20 <sup>b</sup>
Efisiensi Penggunaan Energi (%)	6,08 <sup>a</sup>	6,91 <sup>a</sup>	6,63 <sup>ab</sup>	5,97 <sup>b</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

lokal berkualitas rendah dan tinggi serat kasar. Sapi lokal memiliki kandungan enzim selulase cairan rumen sebesar  $(38,5 \pm 17,0 \mu\text{g gula pereduksi/mL/menit})$  lebih tinggi dari aktivitas enzim selulase cairan rumen sapi impor  $(16,9 \pm 8,8 \mu\text{g gula pereduksi/mL/menit})$ . Suci (2005) menyatakan bahwa enzim selulase tersebut mampu memecah dan menguraikan komponen serat kasar menjadi karbohidrat terlarut (glukosa) yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi bagi ternak.

### **Energi Metabolis Semu Ayam Broiler**

Energi metabolis semu pada penelitian ini mengalami penurunan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) dari T0, T1, T2 dan T3 berturut-turut 2944,38; 2658,17; 2623,60 dan 2200,59 kkal/kg. Energi metabolis semu merupakan selisih antara energi bruto pakan dengan energi yang dikeluarkan melalui ekskreta tanpa dikoreksi dengan energi yang berasal dari saluran pencernaan. Sesuai dengan pendapat Sukaryana (2010) bahwa energi metabolis semu adalah energi bruto dikurangi energi ekskreta tanpa memperhitungkan dengan energi endogen. Pemanfaatan energi yang rendah pada ayam broiler yang diberikan ransum mengandung kulit pisang fermentasi cairan rumen disebabkan karena kandungan serat kasar pada kulit pisang masih relatif tinggi walaupun telah mengalami proses fermentasi, kandungan serat kasar yang tinggi menyebabkan turunnya pemanfaatan energi pakan. Sesuai dengan pendapat Mc. Donald (1978) bahwa daya cerna ransum yang rendah menyebabkan banyak energi yang hilang melalui ekskreta, sebaliknya daya cerna yang tinggi menyebabkan energi hilang melalui ekskreta sedikit. Bahri dan Rusdi (2008) menyatakan bahwa ayam yang diberi pakan kulit pisang tanpa fermentasi menghasilkan ekskreta dengan jumlah yang banyak, sehingga energi yang

terbuang bersama ekskreta juga meningkat.

### **Energi metabolis Murni Ayam Broiler**

Energi metabolis murni dihitung berdasarkan selisih energi bruto pakan dengan energi bruto ekskreta yang dikoreksi dari energi bruto saluran pencernaan, sehingga energi metabolis murni (EMM) yang dihasilkan lebih besar dibandingkan energi metabolis semu (EMS). Hal ini sesuai dengan pendapat Sibbald (1980) bahwa dalam perhitungan EMM mengikutkan nilai energi endogenus, sedangkan EMS tidak memperhitungkan nilai energi endogenus. Penggunaan tepung kulit pisang fermentasi dengan cairan rumen memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap energi metabolis murni perlakuan berturut-turut adalah 3174,68; 2893,31; 2855,03; dan 2643,20 kkal/kg. Penelitian Mulyono et al. (2009) menyatakan bahwa energi metabolis murni pada ayam broiler sebesar 2926,06 kkal/kg. Energi metabolis murni pada perlakuan menurun sampai taraf 5% memberikan hasil yang hampir sesuai dengan situasi.

Energi yang termetabolis dipengaruhi oleh konsumsi dan daya cerna ransum. Semakin tinggi konsumsi ransum didukung dengan daya cerna yang baik akan meningkatkan energi yang termetabolis pada ayam. Daya cerna yang menurun akibat penambahan tepung kulit pisang menjadikan energi yang termetabolis menurun. Menurut Tillman et. al., (1998), zat nutrisi yang mempunyai pengaruh terbesar terhadap daya cerna adalah serat kasar. Bahan pakan berserat tinggi mempunyai serat kasar yang tinggi tidak dapat dicerna oleh unggas. Rendahnya serat kasar yang dicerna oleh ayam karena tidak terdapatnya enzim selulase pada alat pencernaannya.

Tanin pada kulit pisang tidak berpengaruh terhadap energi yang

dimetabolis ayam broiler dikarenakan kandungan tanin pelakuan masih dalam batas normal. Hal ini sesuai dengan pendapat bahwa Wahyuni (2008) bahwa konsumsi tanin yang tinggi tidak berlanjut pada proses detoksikasi karena ransum berada dalam tubuh unggas hanya selama 44 jam, sehingga tidak mempengaruhi nilai energi metabolisnya.

#### **Efisiensi Penggunaan Energi**

Penggunaan tepung kulit pisang fermentasi dengan cairan rumen tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi penggunaan energi. Efisiensi penggunaan energi perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan nilai berturut-turut adalah 6,80%; 6,91%; 6,63%; dan 5,97%. Penggunaan tepung kulit pisang fermentasi taraf 5% memberikan hasil yang sama seperti ransum kontrol, sedangkan pada taraf 10% menurunkan efisiensi penggunaan energi. Penurunan efisiensi penggunaan energi dikarenakan pada taraf 10% terjadi penurunan pbbh. Hal ini dimungkinkan karena serat kasar sudah melebihi batas toleransi ayam broiler sehingga menurunkan pencernaan dan penambahan bobot badan broiler. Hal ini sesuai dengan pendapat Zuprizal dan Kamal (2005) bahwa batasan serat kasar dalam pakan ayam broiler tidak boleh lebih dari 4 sampai 4,5%.

Energi ransum digunakan unggas digunakan untuk mengetahui seberapa besar peranan energi ransum dalam membentuk karkas ayam broiler. Peran energi dalam penambahan bobot badan terjadi dengan cara menyeimbangkan kebutuhan protein, untuk menunjang aktifitas hidup dan untuk mempertahankan diri dari suhu lingkungan. Wahyu (1997) berpendapat bahwa keseimbangan energi dan protein memiliki peranan yang sangat penting dalam menyusun ransum ayam broiler, apabila tidak seimbang akan mengakibatkan kelebihan atau kekurangan asupan energi dan protein

dalam tubuhnya.

#### **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian ini adalah tepung kulit pisang dapat digunakan dalam ransum sebagai bahan pakan alternatif sampai taraf 5% dilihat dari segi ketersediaan energi ayam broiler.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adiwinarto, G. 2005. Penampilan dan Laju Pertumbuhan Relatif Karkas dan Komponen Karkas Dua Strain Ayam Broiler Fase Finisher (21-42 Hari) dalam Berbagai Suhu Pemeliharaan. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. (Tesis Magister Peternakan).
- Bahri dan Rusdi. 2008. Evaluasi energi metabolis pakan lokal pada ayam petelur. *J. Agroland* 15 (1): 75–78.
- Budiansyah A., Resmia, Nahrowib, K.G. Wiryawanb, M.T. Suhartonoc dan Y. Widyastutid. Hidrolisis zat makanan pakan oleh enzim cairan rumen sapi asal rumah potong hewan. *J. Agrinak*. 1 (1): 17–24
- Hartadi, H., S. Reksohadiprojo, S. Lebdosukojo, A. D. Tillman, L. C. Kearl, L. E Harris. 1980. Tabel-Tabel Dari Komposisi Makanan Ternak Untuk Indonesia. International Feedstuffs Institute Utah State University.
- Hernawati dan A. Aryani. 2007. Kajian Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kulit Pisang Hasil Pengerangan Oven dan Jemur. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Koni T. N. I. 2009. Pemanfaatan kulit pisang hasil fermentasi dengan jamur tempe (*Rhizopus oligosporus*) dalam ransum

- terhadap pertumbuhan broiler. Universitas Herna Nusa Cendana, Kupang. (Tesis Magister).
- Ludwig, W., Strunk, O., Westram, R., Richter, L., Meier, H., Yadhukumar, Buchner, A., Lai, T., Steppi, S., Jobb, G., Förster, W., Brettske, I., Gerber, S., Ginhart, A.W., Gross, O., Grumann, S., Hermann, S., Jost, R., König, A., Liss, T., Lüßmann, R., May, M., Nonhoff, B., Reichel, B., Strehlow, R., Stamatakis, A., Stuckmann, N., Vilbig, A., Lenke, M., Ludwig, T., Bode, A., Schleifer, K.H., 2004. ARB: A software environment for sequence data. *Nucl. Acids Res.* 32, 1363–1371.
- Mc. Donald, R.A. , Edwards and J.F.D. Grenhalg. 1978. *Animal Nutrition*, 2nd.Ed. The English Language Book Society and Longman. 190-200.
- Mulyono, R. Murwani dan F. Wahyono. 2009. Kajian penggunaan probiotik *Saccharomyces cereviceae* sebagai alternatif aditif antibiotik terhadap kegunaan protein dan energi pada ayam broiler. *J.Indon.Trop.Anim.Agric.* 34 (2): 145-151
- Putra, H. P., G. N. Fitri, N. Awaluddin. 2013. Optimalisasi waktu fermentasi dan penggunaan ragi dalam pembuatan bioethanol dari kulit singkong. *Prosiding Seminar Nasional 2013 Menuju Masyarakat Madani dan Lestari.*
- Rostagno, H. S., Albino, L. F. T., Donzele, J. L. 2011. *Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.* 3.ed. Viçosa, MG: UFV. Departamento de Zootecnia. Hal: 252
- Samsuri, M., M. Gozan, R. Mardias, M. Baiquni, H. Hermansyah, A. Wijanarko, B. Prasetya, dan M. Nasikin. 2007. Pemanfaatan selulosa bagas untuk produksi ethanol melalui sakarifikasi dan ermentasi serentak dengan enzim xylanase. *Makara. Teknologi.* 11. (1): 17-24
- Russell, J. B., and R. B. Hespell. 1981. Microbial rumen fermentation. *J. Dairy Sci.* 64: 1153.
- Sibbald, I. R. 1980. Metabolic plus endogenous energy and nitrogen losses of adult cockerels : the correction used in the bioassay true metabolizable energy. *J. Poultry. Sci.,* : 60 : 805-811
- Suci, L.D. 2005. Pengaruh pemberian Jerami Padai Terfermentasi Terhadap Daya Cerna Bahan Organik dan Serat Kasar Pakan Pda Domba [Skripsi].
- Sukaryana, Y. 2010. Peningkatan energi metabolis produk fermentasi campuran bungkil inti sawit dan dedak padi. *J. Penelitian Pertanian Terapan* 10 (2): 138-143
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas.* Panebar Swadaya. Jakarta
- Tartrakoon, T., N. Chalearmsan., T. Vearasilp and U. T. Meulen. 1999. The nutritive value of banana peel (*musa sapieutum l.*) in growing pigs. *Sustainable Technology Development in Animal Agriculture,* Berlin.
- Tillman, A.D., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S., dan Lebdoesoekojo, S. 1998. *Ilmu*

- Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahyuni, H. I., R. I. Pujaningsih, P. A. Sayekti. 2008. Kajian Nilai Energi Metabolis Biji Sorghum Melalui Teknologi Sangrai Pada Ayam Petelur Periode Afkir. *Agripet*. 8 (1): 25-30
- Widjastuti T, Hernawan E. 2012. Utilizing of banana peel (*Musa Sapientum*) in the ration and its influence on final body weight, percentage of carcass and abdominal fat on ayam pedagings under heat stress condition. *Journal of Animal Physiologi and Animal Nutrition* 83 : 57 – 64.
- Zuprizal dan M. Kamal. 2005. Nutrisi dan Pakan Unggas. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.