

# Pemanfaatan Protein pada Ayam Broiler yang Diberi Ransum Mengandung Kulit Pisang Fermentasi

Nur Adiva R. Situmorang<sup>1</sup>, Bambang Sukamto<sup>2</sup>, Edjeng Suprijatna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bandung Raya, Jalan Banten No. 11 Bandung 40272, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Magister Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Jalan Prof. Soedarto, Semarang, Indonesia

**Korespondensi:**  
divaaa.situmorang@gmail.com

**Abstract.** The study was conducted from January to February 2014 in the Broiler Cage Stage Cikandang Village, Rumpin District, Bogor Regency, West Java. The study aims to examine the utilization of fermented banana peels on protein consumption, crude protein digestibility and protein mass of broiler chicken meat. The material used was 120 broiler chickens (unsex) with an average body weight of  $475 \pm 0.98$  g / head for 14 days, rumen fluid, banana peels and rations arranged in iso energy and iso protein. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 6 replications. T0 treatment = control ration without banana peel; T1 = ration with 5% fermented banana peel; T2 = ration with 10% fermented banana peel; T3 = ration with 15% fermented banana peel. Banana peels are fermented for 1 week to reduce high fiber content and high tannin. Data were analyzed using the F test at a level of 5%, followed by the Duncan test if there is a treatment effect. Based on research results, protein consumption was not significantly different ( $P > 0.05$ ), so was protein digestibility and protein mass. The conclusion of this study is the use of banana peels fermented with rumen fluid has not been able to increase protein digestibility, protein consumption and protein mass of broiler chicken meat. However, the use of banana peels to a level of 15% does not reduce the utilization of protein so that it can be used up to a mixture of broiler chicken rations. Suggestion from research is that further research needs to be done with a different starter or fermenter.

**Keywords:** Broiler, banana peel, rumen fluid, protein utilization, fermentation

**Abstrak.** Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2014 di Kandang Panggung Broiler Desa Cikandang, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Penelitian bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan kulit pisang fermentasi terhadap konsumsi protein, pencernaan protein kasar dan massa protein daging ayam broiler. Materi yang digunakan adalah 120 ekor ayam broiler (unsex) strain CP 707 dengan rata-rata bobot badan  $475 \pm 0.98$  g/ekor umur 14 hari, cairan rumen, kulit pisang serta ransum yang disusun secara iso energi dan iso protein. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan T0 = ransum tanpa penggunaan kulit pisang fermentasi/ransum kontrol, T1 = ransum menggunakan 5% kulit pisang fermentasi, T2 = ransum menggunakan 10% kulit pisang fermentasi dan T3 = ransum menggunakan 15% kulit pisang fermentasi. Kulit pisang difermentasi selama 1 minggu guna menurunkan kandungan serat kasar dan tanin yang tinggi. Data dianalisis ragam menggunakan uji F pada taraf 5%, dilanjutkan uji Duncan jika ada pengaruh perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian konsumsi protein tidak berbeda nyata ( $P > 0.05$ ), begitu juga pencernaan protein dan massa protein daging. Simpulan penelitian ini adalah penggunaan kulit pisang yang difermentasi dengan cairan rumen belum mampu meningkatkan pencernaan protein, konsumsi protein dan massa protein daging ayam broiler. Namun, penggunaan kulit pisang hingga taraf 15%

tidak menurunkan pemanfaatan protein sehingga dapat digunakan sampai campuran ransum ayam broiler. Saran dari penelitian adalah penelitian lebih lanjut perlu dilakukan dengan starter atau fermentor yang berbeda.

Kata-kata Kunci: Broiler, kulit pisang, cairan rumen, fermentasi, pemanfaatan protein

## PENDAHULUAN

Ransum berperan penting dalam pemeliharaan ayam broiler karena kualitas ransum menentukan performa produksi. Dalam pengeluaran biaya produksi, biaya ransum merupakan faktor yang paling besar yaitu mencapai 60-70% dari total biaya produksi. Oleh karena itu perlu dicari upaya untuk menurunkan biaya ransum, salah satunya dengan menggunakan limbah pertanian. Limbah pertanian yang digunakan sebagai bahan pakan harus memiliki beberapa persyaratan yaitu memiliki kandungan gizi yang dibutuhkan oleh ternak, tidak bersaing dengan bahan pangan manusia, murah serta mudah diperoleh.

Limbah pertanian yang masih berpotensi untuk dijadikan bahan pakan ternak adalah kulit pisang kepek. Kulit pisang banyak ditemukan ditempat penjual gorengan, umumnya kulit pisang dibuang begitu saja atau diberikan untuk makanan kambing. Komposisi kulit pisang kepek mengandung protein kasar 6.96%, lemak kasar 11.28%, serat kasar 33.88%, abu 13.45%, kadar air 14.24% dan energi metabolis 2482 kkal/kg (Zahra *et al.* 2014). Hasil analisis proksimat kulit pisang kepek yang dianalisis di Laboratorium Nutrisi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro tahun 2014 adalah sebagai berikut: protein kasar 6.38%, lemak kasar 8.33%, serat kasar 15.25%, energi metabolis 2885 kkal/kg.

Kandungan serat kasar kulit pisang kepek yang tinggi menyebabkan penggunaannya terbatas didalam ransum. Serat kasar yang tinggi menyebabkan unggas merasa kenyang, sehingga dapat menurunkan konsumsi karena serat kasar bersifat voluminous. Konsumsi ransum yang menurun menyebabkan penyerapan zat makanan tidak optimal terutama penyerapan protein. Meskipun demikian, menurut Udjianto (2003) bahwa setelah pengolahan melalui proses fermentasi, kulit pisang masih memungkinkan untuk digunakan sebagai pakan unggas. Menurut Bidura *et al.* (2005), fermentasi merupakan perubahan makromolekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana dengan melibatkan peran mikrobial sehingga pakan lebih mudah dicerna oleh unggas. Salah satu cara menurunkan kandungan serat kasar yang tinggi dan memperbaiki nilai nutrisi di dalam pakan adalah melalui proses fermentasi. Fermentor yang dapat digunakan dalam proses fermentasi adalah cairan rumen sapi. Mikroorganisme didalam cairan rumen sapi menghasilkan berbagai macam enzim yang dapat mendegradasi serat kasar sehingga pemanfaatan kulit pisang dapat dimaksimalkan dalam ransum ayam broiler.

Protein merupakan unsur nutrisi penting yang harus diperhatikan dalam penyusunan ransum unggas. Pemanfaatan protein pada ayam broiler dapat dilihat dari jumlah konsumsi protein, pencernaan protein kasar dan massa protein daging. Konsumsi protein yang tinggi akan mempengaruhi asupan protein ke dalam daging dan asam-asam amino tercukupi di dalam tubuh ayam broiler sehingga metabolisme sel-sel dalam tubuh berlangsung secara normal. Pengukuran pencernaan protein kasar bertujuan untuk mengetahui seberapa besar nutrisi dalam ransum yang dapat diabsorpsi oleh unggas. Salah satu indikator keberhasilan pemanfaatan protein ke dalam jaringan tubuh adalah besarnya nilai massa protein daging. Semakin tinggi nilai massa protein daging akan semakin baik karena deposisi protein daging dimanfaatkan secara optimal ke dalam jaringan tubuh.

Tujuan penelitian adalah mengkaji pemanfaatan kulit pisang yang difermentasi dengan cairan rumen terhadap konsumsi protein, pencernaan protein kasar dan massa protein daging ayam broiler. Manfaat penelitian adalah kulit pisang yang difermentasi dengan cairan rumen dapat digunakan sebagai bahan pakan nonkonvensional dalam formulasi ransum ayam broiler tanpa menurunkan pemanfaatan protein dan tidak mengganggu pertumbuhan. Hipotesis penelitian ini adalah bahwa kulit pisang fermentasi diharapkan mampu meningkatkan pemanfaatan protein ayam broiler.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari s.d. Februari 2014 di Kandang Panggung Broiler Desa Cikandang, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

### Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah ayam broiler strain CP 707 sebanyak 120 ekor. Perlakuan dimulai setelah umur ayam broiler mencapai 14 hari dan rata-rata bobot badan  $475 \pm 0.98$  g. Materi lain yang digunakan adalah cairan rumen sapi, kulit pisang kapok, ransum serta kandang koloni dengan ukuran panjang, lebar dan tingginya sebesar 1 m x 1 m x 1 m untuk masing-masing petak. Peralatan yang digunakan adalah termometer, higrometer, timbangan, ember untuk proses fermentasi.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan, setiap satuan perlakuan terdiri dari 5 ekor ayam broiler. Keempat perlakuan yang diberikan adalah ransum tanpa penggunaan kulit pisang fermentasi/ransum kontrol (T0), ransum menggunakan 5% kulit pisang fermentasi (T1), ransum menggunakan 10% kulit pisang fermentasi (T2) dan ransum menggunakan 15% kulit pisang fermentasi (T3). Formulasi dan kandungan nutrisi ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi dan kandungan nutrisi ransum perlakuan

| Formula Ransum              | Ransum   |          |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|
|                             | T0 (%)   | T1 (%)   | T2 (%)   | T3 (%)   |
| <b>Bahan Pakan</b>          |          |          |          |          |
| Jagung                      | 50.00    | 50.00    | 50.00    | 50.00    |
| Bekatul                     | 15.00    | 10.00    | 5.00     | -        |
| Kulit Pisang Fermentasi     | -        | 5.00     | 10.00    | 15.00    |
| Minyak Kelapa               | 4.00     | 4.00     | 4.00     | 4.00     |
| Tepung Tapioka              | 2.00     | 2.00     | 2.00     | 2.00     |
| Bungkil Kedelai             | 15.00    | 15.00    | 15.00    | 15.00    |
| Tepung Ikan                 | 10.00    | 10.00    | 10.00    | 10.00    |
| PMM                         | 4.00     | 4.00     | 4.00     | 4.00     |
| Jumlah                      | 100.00   | 100.00   | 100.00   | 100.00   |
| <b>Kandungan Nutrisi</b>    |          |          |          |          |
| Energi Metabolis (kkal/kg)* | 3 281.65 | 3 286.41 | 3 291.16 | 3 295.92 |
| Protein (%)*                | 20.18    | 20.18    | 20.17    | 20.16    |
| Lemak Kasar (%)*            | 8.19     | 8.43     | 8.67     | 8.91     |
| Serat Kasar (%)*            | 4.54     | 5.26     | 5.98     | 6.70     |
| Kalsium (%)*                | 0.66     | 0.65     | 0.64     | 0.63     |
| Fosfor (%)*                 | 1.29     | 1.31     | 1.33     | 1.35     |
| Lisin**                     | 1.03     | 1.02     | 1.01     | 0.99     |
| Metionin**                  | 0.38     | 0.38     | 0.37     | 0.36     |
| Arginin**                   | 1.10     | 1.09     | 1.08     | 1.06     |

Keterangan: \*Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, 2014

\*\*Hasil Analisis PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor, 2014

Penelitian dimulai dengan persiapan bahan pakan, pembersihan kandang, penyusunan ransum, penyediaan DOC dan analisis bahan pakan di laboratorium. Persiapan bahan pakan dimulai dengan pemilihan kulit pisang kepok yang sudah matang, diperoleh dari penjual gorengan. Kulit pisang kepok dicacah dengan ukuran  $\pm 5$  cm lalu dilakukan pengukusan selama  $\pm 25$  menit untuk mematikan bakteri patogen dan mengurangi kandungan tanin. Kulit pisang yang telah dikukus kemudian diangin-anginkan. Setelah dingin dicampur dengan cairan rumen sapi hingga kadar air berkisar antara 60-70%, kemudian diaduk rata hingga homogen. Kulit pisang yang telah bercampur rata dengan cairan rumen dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan difermentasi selama 1 minggu.

Kulit pisang yang telah difermentasi dianalisis di Laboratorium Nutrisi dan Pakan untuk mengetahui kandungan nutrisinya. Kandungan serat kasar menurun dari 37.64% menjadi 15.25%. Protein kasar meningkat dari 5.97% menjadi 6.38%. Setelah analisis, kulit pisang dicampur dengan pakan perlakuan. Kandungan nutrisi kulit pisang sebelum dan sesudah fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kandungan nutrisi kulit pisang sebelum dan setelah difermentasi dengan cairan rumen

| Komposisi                  | Sebelum Fermentasi | Setelah Fermentasi |
|----------------------------|--------------------|--------------------|
| Serat kasar (%)            | 37.64              | 15.25              |
| Protein kasar (%)          | 5.97               | 6.38               |
| Lemak kasar (%)            | 11.29              | 8.33               |
| Energi metabolis (kkal/kg) | -                  | 2885               |
| Kalsium                    | -                  | 0.86               |
| Fosfor                     | -                  | 0.41               |
| Metionin                   | -                  | 0.04               |
| Lisin                      | -                  | 0.25               |
| Arginin                    | -                  | 0.21               |
| Tanin                      | 3.70               | 1.68               |

Keterangan: Hasil Analisis Kandungan Nutrisi Kulit Pisang di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, 2014.

Tahap pemeliharaan dilakukan selama 5 minggu, dua minggu pertama ayam diberi ransum starter kemudian dilakukan penimbangan bobot badan, sejak hari ke-15 hingga 35 hari diberi ransum perlakuan. Suhu dan kelembaban dicatat setiap pagi pukul 06.00, siang pukul 12.00, sore pukul 18.00, dan malam pukul 24.00 selama waktu pemeliharaan.

Kecernaan protein diukur dengan metode total koleksi selama 3 hari menjelang penelitian selesai. Satu ekor ayam dari masing-masing perlakuan dengan bobot yang sesuai diambil secara acak dan dimasukkan ke dalam kandang adaptasi. Ekskreta ditampung dan disemprot HCl untuk mengurangi N yang hilang. Ekskreta yang ditampung kemudian dibersihkan dari bulu atau sisa ransum yang tercecer. Selanjutnya, ekskreta ditimbang untuk hasil berat basah dan dikeringkan tanpa terkena sinar matahari langsung, ditimbang untuk mendapatkan berat kering. Ekskreta yang telah kering diambil sampel untuk dilakukan secara komposit dan dianalisis protein.

Parameter yang diukur pada masa pemeliharaan umur 35 hari (5 minggu) adalah sebagai berikut:

1. Konsumsi PK (g) = Konsumsi pakan %BK (g) x kadar PK ransum (%)
2. Kecernaan PK (%) =  $\frac{\text{Konsumsi PK} - (\text{protein ekskreta} - \text{protein endogenous})}{\text{Konsumsi PK}} \times 100\%$

Keterangan :

Konsumsi PK = Konsumsi Protein Kasar

Kecernaan PK = Kecernaan Protein Kasar

Protein Ekskreta = (bobot ekskreta %BK) x %PK dalam ekskreta

3. Massa protein daging. Bobot daging karkas ditimbang lalu diambil sampel dari bagian paha dan dada lalu dicampur sampai homogen. Massa protein daging dihitung berdasarkan Suthama (2003) :  
massa protein daging = % kadar protein daging x bobot daging (g)

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan prosedur analisis ragam (Analysis of Variance/ANOVA) dengan uji F dan apabila menunjukkan pengaruh perlakuan yang nyata ( $p < 0,05$ ) dilanjutkan dengan uji wilayah Ganda Duncan dengan program SPSS 16.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh penggunaan kulit pisang fermentasi dalam ransum terhadap pemanfaatan protein pada ayam broiler tertera pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Pengaruh perlakuan terhadap pemanfaatan protein ayam broiler

| Parameter                   | Perlakuan |       |       |       |
|-----------------------------|-----------|-------|-------|-------|
|                             | T0        | T1    | T2    | T3    |
| Konsumsi Protein (g/ek/hr)  | 20.35     | 19.96 | 20.14 | 20.48 |
| Kecernaan Protein Kasar (%) | 81.78     | 82.52 | 80.45 | 79.97 |
| Massa protein Daging (mg)   | 82.87     | 81.10 | 82.16 | 82.22 |

Keterangan: Analisis ragam menunjukkan pengaruh tidak nyata ( $P>0.05$ )

### Konsumsi Protein

Konsumsi protein diperoleh dengan menghitung banyaknya ransum yang dikonsumsi dikalikan dengan kandungan protein kasar ransum. Jumlah protein yang dikonsumsi oleh unggas yang tergantung pada jumlah konsumsi ransum. Konsumsi protein meningkat apabila konsumsi ransum meningkat dan sebaliknya yaitu konsumsi protein menurun apabila konsumsi ransum menurun. Pemberian kulit pisang fermentasi memberikan pengaruh tidak nyata ( $P>0.05$ ) terhadap konsumsi protein ayam broiler (Tabel 3). Hal ini disebabkan oleh kandungan energi metabolis ransum yang relatif sama yaitu 3281.65-3295 kkal/kg ransum (Tabel 1). Energi metabolis dalam ransum merupakan fasilitator pengatur konsumsi ransum. Semakin tinggi energi metabolis ransum maka konsumsi ransum akan menurun yang menyebabkan konsumsi protein juga menurun, begitu pula sebaliknya. Berhubung energi metabolis dalam penelitian disusun secara isoenergi maka sangat logis apabila konsumsi ransum juga sama dan konsumsi protein juga sama. Hal ini sesuai dengan Aisjah *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa pemberian ransum yang memiliki kandungan energi metabolis yang sama akan menghasilkan konsumsi ransum yang sama pula, begitu juga dengan ransum yang memiliki kandungan protein yang sama akan menghasilkan konsumsi protein yang sama juga. Tampubolon & Bintang (2012) menyatakan bahwa konsumsi protein dipengaruhi oleh jumlah konsumsi ransum. Ransum yang memiliki kandungan energi yang tinggi menyebabkan konsumsi rendah.

Disamping pengaruh energi ransum yang sama antar perlakuan, konsumsi protein juga erat hubungannya dengan kandungan serat kasar ransum. Serat kasar yang tinggi menyebabkan unggas merasa kenyang, sehingga dapat menurunkan konsumsi karena serat kasar bersifat *voluminous*. Konsumsi ransum yang menurun menyebabkan penyerapan zat makanan tidak optimal terutama penyerapan protein. Kandungan serat kasar ransum perlakuan berkisar antara 4.54-6.70% (Tabel 1). Penggunaan kulit pisang hingga 15% dalam ransum tidak diikuti dengan peningkatan serat kasar yang signifikan. Serat kasar dalam kulit pisang menurun sebesar 59% yaitu dari 37.64% (sebelum difermentasi) menjadi 15.25% (setelah difermentasi) ditunjukkan pada Tabel 2. Hal ini disebabkan karena terjadinya degradasi serat kasar sebagai akibat dari proses fermentasi. Mikroba-mikroba dalam cairan rumen terutama bakteri yang menempel pada partikel pakan tersebut aktif mendegradasi polisakarida hijauan pakan. Bakteri merupakan penghuni terbesar dalam rumen yaitu  $10^{10}$ - $10^{12}$ / ml cairan sedangkan populasi protozoa  $10^5$ - $10^6$ / ml cairan rumen (Ogimoto & Imai 1981). Aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh bakteri untuk mendegradasi selulosa menjadi gula sederhana (glukosa) menyebabkan penurunan serat kasar (Andriani *et al.* 2012).

### Kecernaan Protein

Kecernaan protein adalah bagian zat makanan yaitu protein yang dicerna atau diserap oleh tubuh ternak. Kecernaan protein merupakan salah satu metode penilaian kualitas protein ransum yang dihitung dari selisih antara protein ransum dengan protein ekskreta, dibagi dengan protein ransum lalu dikalikan 100%. Penggunaan kulit pisang fermentasi dalam ransum memberikan berpengaruh tidak nyata ( $P>0.05$ ) terhadap kecernaan protein (Tabel 3). Tidak adanya perbedaan yang nyata ini disebabkan oleh kandungan protein ransum yang sama antar perlakuan yaitu 20% (Tabel 1). Tillman *et al.* (1998) menyatakan bahwa kandungan protein bahan pakan yang masuk ke dalam saluran pencernaan mempengaruhi tinggi rendahnya kecernaan protein. Zuprizal (2006) menambahkan bahwa enzim-enzim hidrolitik merombak protein dalam ransum yang masuk ke dalam saluran pencernaan. Perombakan

protein di usus halus dilakukan oleh enzim pepsin dengan bantuan enzim tripsin, kemotripsin dan elastase. Pencernaan terakhir dilakukan oleh enzim proteolitik erepsin yang menghasilkan asam-asam amino. Asam-asam amino selanjutnya diabsorpsi melalui dinding usus halus.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencernaan protein berada dalam kisaran normal yaitu 76%-88%. Kecernaan protein kasar ayam broiler adalah 75-90% atau rata-rata 85%. Kecernaan protein dipengaruhi oleh kandungan protein ransum, komposisi ransum, pengolahan bahan pakan, tingkat pemberian pakan, temperatur, spesies hewan, laju perjalanan makanan dan kandungan lignin atau serat kasar dalam ransum (Wahju 1997). Serat kasar dalam ransum penelitian tidak melebihi kemampuan mencerna serat ayam broiler yaitu 4-6% (Tabel 1). Serat kasar dalam kulit pisang menurun setelah dilakukan fermentasi dengan menggunakan cairan rumen.

### **Massa Protein Daging**

Penggunaan kulit pisang fermentasi dalam ransum memberikan pengaruh tidak nyata ( $P>0.05$ ) terhadap massa protein daging ayam broiler (Tabel 3). Kondisi ini berkaitan erat dengan kontribusi protein yang dimanfaatkan oleh tubuh (konsumsi protein) yang juga tidak memberikan pengaruh nyata, karena asupan substrat dalam bentuk protein sangat mendukung proses deposisi protein. Gultom (2014) menyatakan bahwa konsumsi protein dan asam amino yang tercukupi di dalam tubuh ayam broiler menyebabkan metabolisme sel-sel dalam tubuh berlangsung normal. Ditambahkan oleh Tampubolon & Bintang (2012), bahwa konsumsi protein dipengaruhi oleh jumlah konsumsi ransum. Ransum dengan kandungan energi tinggi menyebabkan konsumsi rendah dan sebaliknya ransum dengan energi rendah menyebabkan konsumsi tinggi untuk memenuhi kebutuhannya.

### **SIMPULAN**

Simpulan yang diperoleh dari penelitian bahwa penggunaan kulit pisang fermentasi belum mampu meningkatkan kecernaan protein, konsumsi protein dan massa protein daging ayam broiler. Namun, penggunaan kulit pisang hingga taraf 15% tidak menurunkan pemanfaatan protein sehingga dapat digunakan sampai level 15% sebagai campuran ransum ayam broiler. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan dengan penggunaan starter lain dalam proses fermentasi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aisjah T, R Wiradimadja, Abun. 2007. Suplementasi metionin dalam ransum berbasis lokal terhadap imbalanced efisiensi protein pada ayam pedaging. Artikel Ilmiah Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjajaran, Jatinangor, Bandung.
- Andriani Y, S Sastrawibawa, R Safitri, Abun. 2012. Isolasi dan identifikasi mikroba selulolitik sebagai biodegradator serat kasar dalam bahan pakan dari limbah pertanian. *IJAS*. 2(3)
- Bidura IGNG, NLG Sumardani, TI Putri, IBG Partama. 2005. Pengaruh pemberian ransum terfermentasi terhadap penambahan berat badan, karkas dan jumlah lemak abdomen pada itik bali. *J. Pengemb. Pet. Trop*. 33 (4): 274-281.
- Gultom SM, RDH Supratman, Abun. 2014. Pengaruh Imbalanced Energi dan Protein Ransum Terhadap Bont karkas dan bobot lemak abdominal ayam broiler umur 3-5 minggu. *Jurnal Fakultas Peternakan, Universitas Padjajaran, Bandung*.
- Ogimoto K, S Imai. 1981. Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Societies Press, Tokyo.
- Tampubolon, PP Bintang. 2012. Pengaruh Imbalanced Energi dan Protein Ransum terhadap Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Ayam Broiler. *eJurnal Mahasiswa Universitas Padjajaran* 1(1)
- Tillman, ADH Hartadi, S Reksohadiprojo, S Prawirokusumo, S Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Yogyakarta.
- Udjianto A, E Rostianti, DR Purnama. 2005. Pengaruh pemberian limbah kulit pisang fermentasi terhadap pertumbuhan ayam pedaging dan analisa usaha. *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian, Bogor*. 2005. Hal. 76-81.
- Wahju J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Zahra AA, E Suprijatna, B Sukamto. 2014. Pengaruh pemberian pakan sorgum dan kulit pisang yang telah dihidrolisis dengan NaOH terhadap profil lemak darah ayam broiler. *Agromedia* 32 (1): 74-80.
- Zuprizal. 2006. Nutrisi Unggas. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.