

Level Tepung Kulit Ubi Kayu Fermentasi dalam Ransum terhadap Performa Produksi Puyuh Umur 1 - 8 minggu

R. Palupi^{1*}, E. Sahara¹ & Purwoto²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya

²Alumni Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi: Email : palupiarda@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh level penggunaan tepung kulit kayu fermentasi dalam ransum puyuh terhadap performa pertumbuhan ternak puyuh sampai umur 8 minggu. Materi penelitian menggunakan 100 ekor burung puyuh betina jenis *Coturnix-coturnix japonica* umur 14 hari (2 minggu). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan merupakan level penggunaan tepung kulit ubi kayu fermentasi dengan level 0% (R0), 10% (R1), 20% (R2), dan 30% (R3) dalam ransum. Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah konsumsi ransum, konsumsi protein, konsumsi lemak, penambahan bobot badan dan konversi ransum. Data dianalisis menggunakan analisis ragam, jika terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan terhadap peubah yang diamati, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penggunaan tepung kulit ubi kayu fermentasi sampai level 10% mampu meningkatkan performa pertumbuhan puyuh umur 1 – 8 minggu.

Kata kunci : Performa, Pertumbuhan, Puyuh, Tepung kulit ubi kayu fermentasi.

PENDAHULUAN

Peningkatan populasi penduduk menyebabkan peningkatan permintaan akan bahan makanan. Pangan dari produk ternak, seperti daging, telur, dan susu memang sangat dibutuhkan oleh masyarakat karena termasuk dalam menu empat sehat lima sempurna yang dicanangkan oleh pemerintah dalam rangka pemenuhan gizi sehat dan seimbang. Daging puyuh dan telur puyuh merupakan salah satu bahan pangan sumber protein hewani yang memiliki harga relatif murah, sehingga terjangkau oleh seluruh kalangan masyarakat di Indonesia.

Kebutuhan protein hewani di Indonesia cenderung meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kesadaran akan gizi masyarakat Indonesia.

Permintaan konsumen akan daging dan telur puyuh juga meningkat untuk memenuhi permintaan pasar, sehingga prospek pengembangan budidaya ternak puyuh menjadi lebih baik. Besarnya potensi tersebut dihadapkan pada permasalahan dalam budidaya ternak puyuh tersebut. Salah satu permasalahan pemeliharaan ternak puyuh adalah mahalnya harga ransum, karena bahan pakan untuk menyusun ransum umumnya masih diimpor, sehingga harga pakan sangat fluktuatif dan cenderung meningkat.

Mengatasi permasalahan tersebut, perlu dicarikan bahan pakan alternatif untuk menggantikan sebagian proporsi pakan konvensional yang selama ini digunakan. Salah satu bahan pakan yang dapat digunakan adalah kulit ubi kayu. Kulit ubi kayu dapat

diperoleh dari hasil pengolahan tapioka, gaplek, keripik, tape dan pangan berbahan dasar ubi kayu lainnya. Produktivitas ubi kayu di Indonesia sebesar 24.558.778 ton. Sedangkan untuk di wilayah Sumatera Selatan, produksinya sebesar 203.920 ton dengan luas panen 10.870 ha (BPS, 2014). Limbah pengolahan ubikayu akan menghasilkan kulit ubi kayu sebesar 10 - 15% (Sabrina *et al.*, 1997).

Dilihat dari jumlah ketersediannya, kulit singkong sangat berpotensi baik untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak, namun potensi pemanfaatannya belum maksimal, karena rendahnya kandungan nutrisi dan terdapat zat anti nutrisi yaitu asam sianida (HCN) yang bersifat racun. Sebelum diberikan pada ternak puyuh, perlu adanya usaha peningkatan nilai nutrisi kulit ubi kayu dan penghilangan zat anti nutrisi sebelum kulit ubi kayu. Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan protein kasar dan mengurangi kandungan sianida pada kulit ubi kayu agar dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang potensial, antara lain dengan cara fermentasi. Fermentasi kulit ubi kayu dengan ragi tempe dapat meningkatkan kandungan protein kasar sebesar 60,57%, dari 4,12% menjadi 11,63%. Berdasarkan uraian diatas perlu diteliti pemanfaatan kulit ubi kayu yang telah difermentasi terhadap performa pertumbuhan ternak puyuh.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan 100 ekor ternak puyuh betina jenis *Coturnix-coturnix japonica* berumur 4 hari. Bahan pakan yang digunakan untuk menyusun ransum penelitian

terdiri atas ransum komersial yang digunakan sebagai ransum basal dan tepung kulit ubi kayu fermentasi. Pembuatan tepung kulit ubi kayu fermentasi dilakukan dengan cara melakukan fermentasi kulit ubi kayu dengan ragi tempe 3 g/kg substrat. Substrat fermentasi terdiri dari 80% kulit ubi kayu dan 20% dedak padi. Lama inkubasi fermentasi dilakukan selama 30 jam.

Kandang yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang sistem *cage* dengan ukuran 40cm x 45cm x 35cm terbuat dari kawat sebanyak 20 unit. Kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat air minum, serta lampu pijar untuk pemanas dan penerangan pada malam hari.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 (empat) perlakuan ransum yang mengandung berbagai taraf tepung kulit ubi kayu fermentasi (TKUF). Setiap perlakuan diulang lima kali. Setiap unit penelitian ditempati dengan 5 ekor ayam puyuh umur 1 minggu. Adapun ransum perlakuan pada penelitian ini adalah :

R0 : Kontrol (ransum komersial puyuh).

R1 : Ransum mengandung 10% TKUF.

R2 : Ransum mengandung 20% TKUF.

R3 : Ransum mengandung 30% TKUF.

Kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan untuk menyusun ransum ternak puyuh selama penelitian disajikan pada Tabel 1, sedangkan komposisi nutrisi ransum masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun ransum puyuh selama penelitian

| Bahan pakan | Kandungan Nutrisi (%) | | | | | Energi Metabolis (kkal/kg) |
|-------------------|-----------------------|-------------|-------------|---------|---------|----------------------------|
| | Protein kasar | Lemak kasar | Serat kasar | Kalsium | Phosfor | |
| Ransum komersial* | 20 | 2.5 | 5 | 0,9 | 0,7 | 2800 |
| KUKF** | 11,63 | 2,89 | 10,84 | 0,1 | 0,9 | 2790 |

Keterangan :

* Crow Feed pt. Universal Agrobisindo. Bekasi.

** Hasil analisa Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Hasil Pertanian Unsri.

Tabel 2. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum perlakuan selama penelitian

| Bahan pakan | R0 | R1 | R2 | R3 |
|----------------------------------|-----------------|------|------|------|
| | ----- (%) ----- | | | |
| | -- | | | |
| Ransum Komersial | 100 | 90 | 80 | 70 |
| Tepung kulit ubi kayu fermentasi | 0 | 10 | 20 | 30 |
| Jumlah : | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Kandungan Nutrien ransum : | | | | |
| Protein kasar | 20 | 19,2 | 18,3 | 17,5 |
| Lemak kasar | 2,5 | 3,9 | 3,7 | 3,5 |
| Serat kasar | 5 | 5,5 | 6,1 | 6,7 |
| Kalsium | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,7 |
| Phosfor | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Energi metabolisme (kkal/kg) | 2800 | 2798 | 2798 | 2797 |

Peubah yang diamati

Konsumsi ransum (g/ekor/hari).

Konsumsi ransum diperoleh dari jumlah ransum yang diberikan diawal minggu dikurangi dengan jumlah ransum sisa di akhir minggu. Penimbangan sisa ransum dilakukan setiap minggu.

Konsumsi zat-zat makanan dan energi ransum. Berdasarkan konsumsi ransum tersebut, dilakukan perhitungan konsumsi zat-zat makanan (protein dan lemak) serta konsumsi energi metabolis

Pertambahan berat badan (g/ekor/hari). Dihitung berdasarkan selisih berat badan akhir dengan berat badan awal selama penelitian.

Konversi ransum.

Dihitung

berdasarkan perbandingan antara konsumsi ransum dan pertambahan berat badan selama penelitian.

Konversi Ransum

$$= \frac{\text{Konsumsi ransum (g/ekor/hari)}}{\text{Pertambahan berat badan (g/ekor/hari)}}$$

Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA), jika perlakuan berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data konsumsi ransum dan konsumsi zat-zat makanan, data penambahan berat badan serta konversi ransum selama penelitian disajikan pada Tabel 3

Konsumsi Ransum

Suprijatna *et al.* (2005) menyatakan bahwa jumlah konsumsi pakan sangat dipengaruhi oleh ukuran tubuh ternak, sifat genetik, suhu lingkungan, tingkat produksi, perkandangan, tempat pakan per ekor ternak, keadaan air minum, kualitas dan kuantitas pakan serta adanya penyakit. Hasil analisis ragam terhadap konsumsi ransum ternak

puyuh selama penelitian memperlihatkan bahwa penggunaan tepung kulit ubi kayu fermentasi (TKUF) dalam ransum ternak puyuh umur 1 – 8 minggu berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi ransum. Hal ini disebabkan karena tepung kulit ubi kayu memiliki palatabilitas yang baik, sehingga disukai ternak puyuh. Penambahan kulit ubi kayu fermentasi sampai taraf 30% dalam ransum tidak menyebabkan perbedaan palatabilitas. Palatabilitas ransum sangat dipengaruhi oleh prevensi ternak terhadap kualitas fisik ransum, sehingga tepung kulit ubi kayu fermentasi dapat dijadikan bahan pakan dalam ransum ternak puyuh.

Tabel 3. Rataan konsumsi ransum, konsumsi zat-zat makanan, data penambahan berat badan serta konversi ransum ternak puyuh selama penelitian (umur 3 – 8 minggu)

| Peubah | R0 | R1 | R2 | R3 |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Konsumsi ransum(g/ekor/h) | 19,36± 3,15 | 18,75 ± 2,69 | 18,15 ± 4,33 | 16,85±3,23 |
| Konsumsi protein (g/ekor/h) | 3,87 ± 0,70a | 3,59 ± 0,51a | 3,33 ± 1,20a | 2,95 ± 0,61b |
| Konsumsi lemak (g/ekor/h) | 0,48 ± 0,17a | 0,73 ± 0,35b | 0,78 ± 0,33b | 0,58 ± 0,21a |
| Konsumsi energi (Kal/ekor/h) | 54,21±6,14 | 52,48 ± 7,85 | 50,78± 18,44 | 47,13± 9,41 |
| Pertambahan berat badan (g/ekor/h)% | 21,73 ± 5,75a | 20,02 ± 3,06a | 17,96 ± 3,27b | 15,10 ± 2,73c |
| Konversi ransum | 0,89 ± 0,03a | 0,93 ± 0,04ab | 1,01 ± 0,08ab | 1,12 ± 0,10b |

Keterangan : Angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$). R0=Ransum kontrol (ransum komersial), R1=Ransum mengandung 10% TKUF, R2=Ransum mengandung 20% TKUF, R3=Ransum mengandung 30% TKUF

Rataan konsumsi ternak puyuh selama penelitian berkisar antara 16,85 – 19,36 g/ekor/hari. Konsumsi ternak puyuh tersebut tergolong rendah, karena puyuh yang digunakan selama penelitian tergolong pada kelompok ternak puyuh yang bertubuh kecil. Sesuai dengan pernyataan Sunarno (2004) bahwa kebutuhan pakan burung puyuh sesuai dengan ukuran tubuhnya, burung puyuh bertubuh kecil konsumsi pakannya 14 - 24 g/ekor/hari.

Salah satu faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum adalah imbalan antara protein dan energi. Imbalan protein dan energi pada masing–masing perlakuan berturut– turut : R0 = 140, R1 = 146, R2 = 152 dan R3 = 159. Wahyu (2004) menyatakan bahwa imbalan protein dan energi yang baik untuk ternak unggas berkisar antara 145 sampai dengan 175. Penambahan kulit ubi kayu fermentasi sampai 30% dalam ransum tidak menyebabkan ketidakseimbangan protein dan energi dalam ransum, sehingga tidak menyebabkan perbedaan konsumsi ransum sampai taraf pemberian 30% tepung kulit ubi kayu fermentasi. Sejalan dengan hasil penelitian Supriyati *et al.* (2003) bahwa pemanfaatan tepung kulit ubi kayu fermentasi dalam ransum ayam pedaging tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum dan imbalan protein energi.

Konsumsi Zat–zat Makanan

Konsumsi zat-zat makanan pada ternak puyuh selama penelitian dipengaruhi oleh konsumsi ransum dan kandungan nutrisi ransum penelitian. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemakaian kulit ubi kayu fermentasi dalam ransum berpengaruh nyata

($P < 0,05$) terhadap konsumsi zat–zat makanan ternak puyuh, yaitu terhadap konsumsi protein dan konsumsi lemak.

Rataan konsumsi protein ternak puyuh pada penelitian berkisar antara 2,95 g/ekor/hari sampai 3,87 g/ekor/hari. Konsumsi ransum ternak puyuh yang ransumnya tanpa kulit ubi kayu fermentasi adalah 3,87 g/ekor/hari yang merupakan konsumsi protein tertinggi dari semua perlakuan, kemudian konsumsi ransum puyuh yang mengandung 10% kulit ubi kayu fermentasi adalah 3,59 g/ekor/hari, konsumsi ransum yang mengandung 20% kulit ubi kayu fermentasi adalah 3,33 g/ekor/hari, sedangkan konsumsi ransum puyuh yang mengandung 30% kulit ubi kayu fermentasi adalah 2,95 g/ekor/hari.

Hasil uji lanjut pengaruh masing–masing perlakuan terhadap konsumsi protein ternak puyuh, maka ransum tanpa kulit ubi kayu fermentasi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan ransum yang mengandung 10 % kulit ubi kayu fermentasi (R1) dan 20% kulit ubi kayu fermentasi (R2), tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan ransum yang mengandung 30% kulit ubi kayu fermentasi (R3). Hal ini disebabkan oleh semakin meningkat pemakaian kulit ubi kayu fermentasi dalam ransum puyuh akan menurunkan kandungan protein kasar ransum, sehingga pada level penggunaan kulit ubi kayu fermentasi sampai 30% dalam ransum berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.

Konsumsi protein adalah konsumsi zat-zat organik yang mengandung karbon, hidrogen, nitrogen, sulfur dan phosphor (Anggorodi, 1995). Wahyu (2004) menyatakan bahwa besarnya konsumsi ransum tergantung pada kandungan protein ransum. Gultom

(2014) menyatakan bahwa konsumsi protein yang tinggi akan mempengaruhi asupan protein ke dalam daging dan asam-asam amino tercukupi di dalam tubuhnya, sehingga metabolisme sel-sel dalam tubuh berlangsung secara normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Tampubolon dan Bintang (2012) yang menyatakan bahwa asupan protein dipengaruhi oleh jumlah konsumsi ransum. Pakan yang energinya semakin tinggi semakin sedikit dikonsumsi, demikian sebaliknya bila energi pakan rendah akan dikonsumsi semakin banyak untuk memenuhi kebutuhannya.

Konsumsi lemak ransum puyuh sampai umur 8 minggu berkisar antara 0,48 sampai dengan 0,78 g/ekor/hari. Hasil analisis ragam pemberian tepung kulit ubi kayu fermentasi berbeda nyata terhadap konsumsi lemak ransum puyuh. Hasil uji lanjut pemberian kulit ubi kayu fermentasi 10% berbeda tidak nyata dengan pemberian 20%, tetapi berbeda nyata dengan tanpa pemberian kulit ubi kayu fermentasi dan pemberian 30% dalam ransum terhadap konsumsi lemak.

Selama penelitian terjadi peningkatan konsumsi lemak kasar sampai level pemakaian 20% kulit ubi kayu fermentasi (R2). Kemudian konsumsi lemak kasar turun pada level pemakaian 30% kulit ubi kayu fermentasi (R3). Hal ini disebabkan oleh konsumsi ransum pada R3 lebih rendah jika dibandingkan dengan konsumsi ransum pada perlakuan lainnya. Ternak unggas membutuhkan zat gizi berupa protein sebagai zat pembangun tubuh, karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi serta vitamin dan mineral yang juga penting bagi perkembangan tubuhnya (Nawawi dan Nurrohmah, 2003).

Pertambahan Bobot Badan

Hasil analisis sidik ragam terhadap pertambahan berat badan ternak puyuh selama penelitian bahwa penambahan tepung kulit ubi kayu fermentasi dalam ransum berpengaruh nyata ($P<0.05$) terhadap pertambahan berat badan. Hal ini disebabkan karena penambahan tepung kulit ubi kayu fermentasi berpengaruh nyata ($P<0.05$) terhadap konsumsi protein ternak puyuh selama penelitian. Konsumsi protein sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan jaringan ternak. Protein mempunyai fungsi yang sangat penting bagi tubuh antara lain; memperbaiki jaringan, pertumbuhan jaringan baru, deaminasi yang menghasilkan energi, metabolisme zat-zat dalam tubuh, merupakan enzim-enzim esensial bagi fungsi normal tubuh dan merupakan pembentuk hormon tertentu (Anggorodi, 1994).

Perbedaan pertambahan berat badan selama penelitian disebabkan juga karena terjadi peningkatan kandungan serat kasar ransum, semakin meningkat pemberian tepung kulit ubi kayu fermentasi dalam ransum menyebabkan penurunan pertambahan berat badan ternak puyuh sebagai akibat meningkatnya kandungan serat kasar. Anggorodi (1990) menyatakan bahwa ternak unggas memiliki kemampuan terbatas dalam mencerna pakan berserat, jika kandungan serat kasar meningkat dalam ransum akan menurunkan daya cerna zat-zat makanan

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa ransum tanpa penambahan tepung kulit ubi kayu fermentasi berbeda tidak nyata ($P>0.05$) dengan ransum yang mengandung 10% TKUF, tetapi berbeda nyata ($P<0.05$) dengan ransum yang mengandung 20% TKUF dan 30%

TKUF. Hal ini disebabkan perbedaan konsumsi protein masing-masing perlakuan. Perbedaan konsumsi protein akan menyebabkan perbedaan jumlah protein pembentuk jaringan tubuh ternak puyuh selama penelitian. Protein dalam pakan setelah masuk kedalam saluran pencernaan mengalami perombakan yang dilakukan oleh enzim-enzim hidrolitik yang bekerja di dalam rangkaian yang tetap. Setiap enzim yang ada di dalam saluran pencernaan tersebut memegang peranan penting dalam hidrolisis protein. Sebelum pakan masuk ke dalam proventrikulus, pH dari sekresi yang ada dalam organ ini ada diantara 1,5 sampai 2,0, akan tetapi dibawah pengaruh buffer dari pakan, pH-nya naik menjadi 3,5 sampai 5,0 (Wahju, 2004). Pakan dengan protein rendah cepat meninggalkan saluran pencernaan, sedangkan pakan dengan protein tinggi lebih lambat meninggalkan saluran pencernaan, karena dibutuhkan waktu lebih banyak untuk proses denaturasi dan penglarutan protein makanan yang dikonsumsi. Protein dalam jaringan tubuh secara terus menerus dipecah menjadi asam-asam amino. Untuk mempertahankan jaringan-jaringan tubuh, diperlukan suplai asam-asam amino. Jika konsumsi protein melebihi jumlah protein yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh, maka kandungan nitrogen dalam feses akan meningkat, sedangkan jika konsumsi protein menurun, maka jumlah nitrogen dalam feses juga menurun (Piliang dan Djojosoebagio, 2006).

Konversi Ransum

Lacy dan Vest (2000) menyatakan bahwa faktor utama yang mempengaruhi

konversi ransum adalah genetik, ventilasi, sanitasi, kualitas pakan, jenis pakan, penggunaan zat aditif, kualitas air, penyakit dan pengobatan serta manajemen pemeliharaan. Selain itu meliputi faktor penerangan, pemberian pakan, dan faktor sosial.

Rataan konversi ransum ternak puyuh selama penelitian berturut-turut adalah $R_0 = 0,89$, $R_1 = 0,93$, $R_2 = 1,01$ dan $R_3 = 1,12$. Angka konversi yang semakin kecil menunjukkan bahwa pakan yang diberikan semakin efisien, begitu juga sebaliknya. Amrullah (2003) menyatakan bahwa semakin rendah angka konversi pakan berarti kualitas pakan semakin baik. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemakaian kulit ubi kayu fermentasi dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap konversi ransum ternak puyuh. Hal ini disebabkan semakin meningkatnya pemakaian kulit ubi kayu fermentasi menyebabkan penurunan pertambahan berat badan ternak puyuh. Konversi ransum ternak puyuh sangat dipengaruhi oleh konsumsi ransum dan pertambahan berat badan. Ensminger (1992) menyatakan bahwa tingkat konversi pakan dipengaruhi oleh mutu pakan, tata laksana pemberian pakan dan penyakit yang berkaitan dengan konsumsi pakan.

Pada penelitian ini, pemakaian kulit ubi kayu fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum, sedangkan berpengaruh nyata terhadap pertambahan berat badan. Semakin tinggi pemakaian kulit ubi kayu fermentasi terjadi penurunan berat badan ternak puyuh, yang disebabkan oleh penurunan konsumsi protein, dan konsumsi lamak ransum. Kondisi ini terjadi karena

terjadi penurunan kemampuan ternak puyuh dalam menyerap zat-zat makanan, terutama protein yang digunakan untuk membangun jaringan tubuh, sebagai akibat semakin tingginya kandungan serat kasar ransum.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa tepung kulit ubi kayu fermentasi dapat diberikan 10% dalam campuran ransum ternak puyuh yang berumur 2 sampai 8 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrulah, I.K.** 2004. Nutrien Ayam Broiler. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Anggorodi, R.** 1994. Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Anggorodi, R.** 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ensminger, M.E., J.G. Oldfield, & W.W. Einmann.** 1992. Feed and Nutrition. Ensminger Publishing Co. California. USA.
- Gultom, S.M., R.D.H. Supratman, & Abun.** 2014. Pengaruh imbalanced energi dan protein ransum terhadap bobot karkas dan bobot lemak abdominal ayam broiler umur 3 - 5 minggu. Jurnal Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Lacy, M & L.R. Vest.** 2000. Improving feed in broiler : a guide for growers. [http : //www. Ces. Edu. Uga.edu](http://www.Ces.Edu.Uga.edu). (22 Desember 2009).
- Nawawi, M.T., & S. Nurrohmah.** 2003. Ransum Ayam Kampung. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Piliang, W.G, & S. Djojosoebagio.** 2006. Fisiologi Nutrisi Volume I. Ed ke-2. Bogor (ID): IPB Pr.
- Rasyaf, M.** 1990. Beternak Ayam Pedaging. Jakarta: Penerbit PT. Swadaya.
- Sabrina.** 1997. Fermentasi campuran kulit umbi kayu dengan dedak terhadap kandungan air, protein kasar dan serat kasar. Jurnal Peternakan dan Lingkungan. 3 (2)
- Steel, R.G.D, & J. H. Torrie.** 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Biomatrik. Cetakan kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sunarno.** 2004. Potensi Burung Puyuh. Majalah Poultry Indonesia Edisi Februari halaman 61.
- Suprijatna, E., A. Umiyati, & K. Ruhyat.** 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Supriyati, D. Zaenudin, I.P. Kompiang, P. Soekanto & D. Abdurrachman.** 2003. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pakan dan Veteriner. Bogor, 29 – 30 September 2003. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 381 – 386.
- Tampubolon, & P.P. Bintang.** 2012. Pengaruh imbalanced energi dan protein ransum terhadap energi metabolis dan retensi nitrogen ayam Broiler. Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Wahju, J.** 1997. Ilmu Nutrisi Ternak. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahju, J.** 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Edisi ke-4. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.