

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN BEBAS PILIH TERHADAP  
KECERNAAN PROTEIN BURUNG PUYUH  
(*Coturnix coturnix japonica*)**  
**Effect of Free Choice Feeding On The Protein Digestibility Of Quail  
(*Coturnix - Coturnix Japonica*)**

I. Irawan, D. Sunarti, dan L. D. Mahfudz

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *free choice feeding* dan keragaman sumber protein terhadap kecernaan protein pada burung puyuh jepang (*Coturnix-coturnix japonica*). Penelitian menggunakan burung puyuh betina usia 3 minggu sebanyak 216 ekor dengan bobot badan rata-rata  $56,01 \pm 1,61$  g. Pemeliharaan puyuh dilakukan pada kandang baterai. Penelitian menggunakan bahan pakan berupa jagung, bekatul, bungkil kedelai, tepung ikan, bungkil kelapa, dan *poultry meat meal* (PMM). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 9 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 8 ekor puyuh. T1 = 2 sumber energi (bekatul, jagung) dan 2 sumber protein (tepung ikan, bungkil kedelai); T2 = 2 sumber energi (bekatul, jagung) dan 3 sumber protein tepung ikan, bungkil kedelai, bungkil kelapa; T3 = 2 sumber energi (bekatul, jagung) dan 4 sumber protein (tepung ikan, bungkil kedelai, bungkil kelapa, PMM). Data yang diperoleh dianalisis ragam menggunakan uji F pada taraf 5%, dilanjutkan uji Duncan jika ada pengaruh perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *free choice feeding* menyebabkan pengaruh yang tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap parameter konsumsi pakan, laju pakan dan kecernaan protein, sedangkan pada parameter konsumsi protein menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P<0,05$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah puyuh memiliki tingkat kesukaan berbeda terhadap bahan pakan dan *free choice feeding* dapat membuat puyuh memenuhi kebutuhan fisiologis sesuai kebutuhannya tanpa mempengaruhi laju konsumsi pakan serta kecernaan proteininya.

Kata kunci : *bebas pilih, kecernaan protein, burung puyuh*.

**ABSTRACT**

This experiment was conducted to study the effect of free choice feeding and variety of protein sources on protein digestibility of Japanese Quail (*Coturnix - coturnix japonica*). Experiment used 216 japanese quail females, 3 weeks of age with average body weight  $56,01 \pm 1,61$  g. They were kept in battery cages. Feedstuffs used in this study are corn, rice bran, soybean meal, fish meal, coconut meal, Poultry Meat Meal (PMM). Experimental design used was completely randomized design (CRD) with 3 replications and 9 treatments. Each replication consists of 8 heads of quail. T1 = 2 energy sources (rice bran, corn) and 2 protein

sources (fish meal, soybean meal), T2 = 2 energy sources (rice bran, corn) and 3 sources of protein fish meal, soybean meal, coconut cake), T3 = 2 energy sources (rice bran, corn) and 4 protein sources (fish meal, soybean meal, coconut cake, PMM). Data were analyzed using a variety of test F at the level of 5%, followed by Duncan test if there is significant effect of the treatment. Results showed that the treatment of free choice feeding do not influence significantly ( $P > 0,05$ ) on feed intake, feed rate, and protein digestibility parameters, but on the protein intake parameter showed that the treatment influence significantly ( $P < 0,05$ ). The conclusion of experiment is quail has a different level of preference on the variety of feed and free choice feeding can make the quail meet the physiological needs according to their needs without affecting the rate of feed intake and digestibility of the protein.

Key words : free choice feeding ; protein digestibility; quail.

## **PENDAHULUAN**

Puyuh (*Cortunix cortunix japonica*) merupakan unggas yang saat ini sudah mulai banyak diternakkan karena dikenal produksi telurnya. Produksi telur burung puyuh berkisar antara 200-300 butir per tahun (Nugroho dan Mayun, 1990). Jumlah dan kualitas produksi burung puyuh tersebut sangat dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsinya.

Jenis bahan pakan merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi, kecernaan pakan, pertambahan bobot badan, dewasa kelamin, produksi telur dan kualitas telur yang dihasilkan. Pada umumnya, peternak puyuh memberikan pakan dalam bentuk ransum jadi dari perusahaan pakan atau peternak membuat ransum sendiri dengan panduan dari berbagai referensi tanpa mengetahui kebutuhan nutrient dan jenis bahan pakan yang lebih disukai oleh burung puyuh. Hal tersebut melatar belakangi penerapan pola pemberian pakan bebas pilih (*free choice feeding*) bagi peneliti, agar dapat mengetahui kebutuhan nutrient dan jenis bahan pakan yang disukai oleh burung puyuh. Sistem pemberian pakan *free choice feeding* merupakan pemberian pakan dengan bermacam-macam jenis bahan pakan yang bertujuan untuk memberikan kesempatan lebih besar bagi puyuh untuk memilih jenis bahan pakan yang disukai, terutama terkait pemenuhan nutrient berdasarkan kebutuhan fisiologisnya (Pousga *et al.*, 2005).

Setiap bahan pakan yang digunakan memiliki kandungan nutrient yang berbeda, sedangkan nutrient yang paling berpengaruh terhadap produksi burung puyuh adalah protein. Hal tersebut karena protein merupakan unsur nutrisi pertama yang penting untuk membentuk jaringan tubuh, pertumbuhan, menggantikan jaringan-jaringan tubuh yang rusak, dan untuk pembentukan telur (Suprijatna *et al.*, 2008). Kualitas protein pada unggas dapat diketahui melalui kecernaannya. Tingkat kecernaan yang tinggi mengindikasikan bahwa zat-zat pakan yang diserap oleh tubuh semakin tinggi pula. Penerapan sistem *free choice feeding* yang menggunakan banyak bahan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan nutrient dan meningkatkan kecernaan protein pada burung puyuh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pola pemberian pakan secara *free choice feeding* dan keragaman sumber protein terhadap kecernaan protein pada burung puyuh (*Cortunix cortunix japonica*). Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai jenis bahan pakan yang lebih disukai oleh puyuh untuk memenuhi kebutuhannya dan diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat khususnya peternak burung puyuh mengenai bahan pakan yang disukai puyuh dan pengaruh pemberian pakan bebas pilih (*free choice feeding*) terhadap kecernaan protein pada burung puyuh tersebut.

## MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah 216 ekor burung puyuh jepang betina umur 3 minggu dengan bobot badan seragam yaitu  $56,01 \pm 1,61$  gram (CV = 8,67%). Burung puyuh ditempatkan pada 27 kandang baterai dengan ukuran  $60 \times 30 \times 30 \text{ cm}^3$  per kotak dan diisi 8 ekor burung puyuh per kandang. Tempat pakan ditempatkan di depan kandang dan setiap satu bahan pakan ditempatkan pada satu tempat pakan sehingga setiap puyuh dapat mengakses keempat jenis bahan pakan dengan mudah.

Pakan yang digunakan terdiri dari 6 jenis bahan pakan, antara lain jagung, bekatul, bungkil kedelai, bungkil kelapa, tepung ikan, dan PMM. Bahan pakan berupa bekatul, bungkil kedelai, bungkil kelapa, tepung ikan, PMM dibuat dalam bentuk *crumble*, agar tidak jauh berbeda dengan bentuk jagung yang berbentuk butiran. Perlakuan yang diberikan selama penelitian adalah T1 : 2 sumber energi (bekatul, jagung) dan 2 sumber protein (tepung ikan, bungkil kedelai), T2 : 2 sumber energi (bekatul, jagung) dan 2 sumber protein (tepung ikan, bungkil kedelai, bungkil kelapa), T3 : 2 sumber energi (bekatul, jagung) dan 2 sumber protein (tepung ikan, bungkil kedelai, bungkil kelapa, PMM).

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan dalam Kering Udara

Bahan Pakan	EM -- (kkal/ kg) --	PK	Air	Abu	LK	SK
Jagung	3.370*	7,36	16,81	0,97	2,83	4,18
Bekatul	2.860*	10,55	11,45	12,72	14,07	28,13
Bungkil Kedelai	2.240*	44,15	12,43	6,38	2,43	2,27
Bungkil Kelapa	2.212*	20,23	8,03	6,28	10,28	36,19
<i>Poultry Meat Meal</i>	2.679**	50,41	8,89	18,96	7,02	6,37
Tepung Ikan	2.955*	60,67	4,72	15,58	8,20	6,03

EM \* : berdasarkan Tabel Scott *et al.* (1982) dalam Wahju (2004).

EM \*\* : berdasarkan label produk (2011).

Parameter yang diamati meliputi :

1. Konsumsi pakan (gram/ ekor/ minggu).

Konsumsi Pakan = Jumlah Pakan Yang Diberikan (g) – Jumlah Sisa Pakan (g)

2. Konsumsi protein merupakan jumlah protein yang dikonsumsi (gram), dihitung dengan rumus menurut Tillman *et al.*, (1991) sebagai berikut:

Konsumsi protein (g) = Konsumsi pakan (g) x Kadar PK ransum (%).

3. Laju pakan diperoleh dengan cara menghitung waktu saat puyuh pertama kali makan sampai puyuh mengeluarkan ekskreta.
4. Kecernaan protein, yaitu jumlah protein ternak dinyatakan dalam satuan persen (%) dan dihitung dengan rumus menurut Anggorodi (1995).

$$\frac{(\varepsilon \text{ konsumsi ransum} \times \% \text{ protein ransum}) - (\varepsilon \text{ ekskreta} \times \% \text{ protein ekskreta})}{\varepsilon \text{ konsumsi ransum} \times \% \text{ protein ransum}} \times 100\%$$

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 9 ulangan, per unit diisi 8 ekor puyuh. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (uji F pada taraf uji 5%), apabila pada hasil analisis ragam terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan Uji Wilayah Ganda Duncan untuk mengetahui letak perbedaan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian pakan bebas pilih (*free choice feeding*) terhadap kecernaan protein yang meliputi parameter konsumsi pakan, konsumsi protein, laju pakan dan kecernaan protein disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penelitian pengaruh *free choice feeding* terhadap kecernaan protein

Parameter	Perlakuan		
	T1	T2	T3
Konsumsi pakan (g/ ekor/hari)	16,42	17,04	18,86
Konsumsi energi (kkal/ ekor/ hari)	46,223	46,997	52,033
Konsumsi protein (g/ ekor/hari)	4,995 <sup>b</sup>	5,045 <sup>b</sup>	6,001 <sup>a</sup>
Laju Pakan (menit)	115,56	126,00	116,22
Kecernna Protein (%)	82,58	84,30	85,24

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

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Pakan**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pola pemberian pakan bebas pilih (*free choice feeding*) tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap rata-rata konsumsi pakan. Rata-rata konsumsi pakan pada perlakuan T1, T2, dan T3 secara berturut-turut yaitu sebesar 16,42 gram/ekor/hari, 17,04 gram/ekor/hari dan 18,86 gram/ekor/hari.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rerata pemberian pakan secara *free choice feeding* tidak memberi pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi pakan burung puyuh perlakuan (T1) 2 sumber energi 2 protein, (T2) 2 sumber energi 3 protein dan (T3) 2 sumber energi 4 protein. Konsumsi pakan yang tidak berbeda menunjukkan bahwa konsumsi energi pada masing – masing kelompok puyuh tidak berbeda antara puyuh yang diberi bahan pakan empat sumber protein dengan yang diberi pakan tiga atau dua sumber protein. Sesuai

pendapat Scott *et al.*, (1982) yang disitasi Suprijatna *et al.*, (2009), yang menyatakan bahwa hakekatnya unggas mengkonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhan energi. Menurut Anggorodi (1995), konsumsi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: umur, palatabilitas ransum, energi ransum, tingkat produksi, kuantitas dan kualitas ransum.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan konsumsi energi burung puyuh berkisar antara 46,223 – 52,033 kkal/ ekor/ hari. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa secara rata-rata perlakuan (T1) 2 sumber energi 2 protein, (T2) 2 sumber energi 3 protein dan (T3) 2 sumber energi 4 protein tidak memberikan pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi energi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Tillman *et al.*, (1991) yang menyatakan bahwa sifat khusus unggas adalah mengkonsumsi ransum untuk memperoleh energi sehingga jumlah makanan yang dimakan tiap harinya cenderung berhubungan erat dengan kadar energinya. Wahju (2004) menambahkan bahwa jika energi dalam pakan yang dikonsumsi tidak sesuai dengan kebutuhannya, maka konsumsi pakan akan tinggi sedangkan jika kebutuhan energi melebihi kebutuhan, maka konsumsi pakan akan sedikit

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Protein**

Hasil analisis statistik secara rata-rata menunjukkan terdapat pengaruh nyata ( $P<0,05$ ) dari perlakuan pakan bebas pilih (*free choice feeding*) terhadap konsumsi protein. Rata-rata konsumsi pakan pada perlakuan T1, T2, dan T3 secara berturut-turut yaitu sebesar 4,995 gram/ekor/hari, 5,045 gram/ekor/hari dan 6,001 gram/ekor/hari. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total konsumsi protein pada burung puyuh penelitian telah melebihi kebutuhan. Widjastuti dan Kartasudjana (2006) dalam penelitiannya menyatakan bahwa konsumsi protein sebesar 3,49 gram/ ekor/ hari telah cukup untuk memenuhi hidup pokok, pertumbuhan dan produksi telur pada burung puyuh.

Hasil analisis statistik secara rata-rata menunjukkan terdapat pengaruh nyata ( $P<0,05$ ) dari perlakuan pakan bebas pilih (*free choice feeding*) terhadap konsumsi protein, hasil menunjukkan perlakuan (T1) tidak berbeda dengan (T2). Perlakuan (T1) dan (T2) berbeda dengan (T3), dimana (T3) dengan 2 sumber energi 4 protein memberi pengaruh yang lebih baik dari perlakuan yang lain. Adanya pengaruh perlakuan secara rataan dikarenakan semakin beragamnya jenis pakan yang tersedia untuk dikonsumsi, sehingga semakin beragam pakan sumber protein mengakibatkan konsumsi protein semakin meningkat. Hal tersebut serupa dengan pendapat Mirnawati dan Ciptaan (1999) yang menyatakan bahwa konsumsi protein dipengaruhi oleh tingkat protein ransum, apabila tingkat protein dalam ransum semakin tinggi, maka konsumsi protein akan semakin meningkat dan dikuatkan oleh Lubis (1992) yang menyatakan bahwa apabila tingkat energi ransum sama, maka konsumsi protein cenderung meningkat seiring dengan peningkatan protein ransum.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa preferensi pakan selama perlakuan terdapat jumlah konsumsi pakan yang berbeda-beda pada umr yang berbeda. Hal itu menjadi salah satu penyebab keragaman tingkat konsumsi protein. Secara

keseluruhan, dengan perlakuan *free choice feeding*, puyuh lebih menyukai jagung dibandingkan jenis pakan yang lain. Burung puyuh cenderung memilih bahan pakan sumber energi kemudian dilanjutkan bahan pakan sumber protein. Bahan pakan sumber energi yang disukai yaitu jagung sedangkan sumber protein yaitu tepung ikan. Hal ini sesuai pendapat Iskandar *et al.*, (2006), bahwa pemberian pakan bebas pilih (*free choice feeding*) yang dipisah sumber protein dan sumber energi, akan memberikan sedikit karakteristik tingkah laku makan. Sistem pemberian pakan ini mengakibatkan ayam akan memilih pakan sumber energi dan protein, namun besar kemungkinan ayam akan berhenti makan apabila terdapat flavours yang tidak disukai. Konsistensi kesukaan burung puyuh untuk mengkonsumsi jagung setiap minggunya dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor bentuk atau tekstur. Bentuk jagung yang berupa butiran pecah memudahkan puyuh untuk mengkonsumsinya, hal tersebut sesuai dengan pendapat dari Jarmani dan Nataamijaya (2005) yang disitasi oleh Jarmani (2006) dimana menyatakan bahwa makanan berbentuk butiran atau biji-bijian merupakan jenis bahan pakan yang disukai oleh unggas, khususnya ayam buras karena sesuai dengan kebiasaannya yang selalu ingin mematuk-matuk.

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Laju Pakan**

Rata-rata konsumsi pakan pada perlakuan T1, T2, dan T3 secara berturut-turut yaitu sebesar 115,56, 126 dan 116,22. Hal tersebut menunjukan bahwa laju pakan pada burung puyuh lebih cepat jika dibandingkan laju pakan pada ayam arab. Laju pakan pada ayam arab menurut hasil penelitian dari Ernawati (2005) yaitu sekitar 198 menit.

Data penelitian menunjukan bahwa *free choice feeding* tidak memiliki pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap laju pakan pada burung puyuh. Tingkat konsumsi protein yang berbeda pada masing-masing perlakuan ternyata tidak menyebabkan perbedaan waktu laju pakan pada burung puyuh. Hal tersebut tidak sesuai dengan pendapat dari Wahju (2004) yang menyatakan bahwa pakan dengan protein rendah menyebabkan cepatnya pakan meninggalkan perut, sedangkan pakan dengan protein tinggi akan meninggalkan perut secara perlahan dengan maksud untuk mendapatkan waktu yang lebih banyak untuk denaturasi dan penglarutan protein mentah yang dikonsumsi. Variasi jenis pakan yang sangat beragam maupun konsumsi pakan pada masing-masing perlakuan juga dapat mempengaruhi lamanya laju pakan, hal tersebut sesuai dengan pendapat dari Cherry and Siegel (1978) yang disitasi oleh Cruz *et al.*, (2005) yang menyebutkan bahwa variasi konsumsi pakan dapat mempengaruhi kecernaan nutrisi dan lamanya waktu pencernaan. Schaible and Patrick (1979) menambahkan bahwa laju pakan pada unggas dipengaruhi oleh umur, bentuk fisik ransum, konsumsi ransum, kadar lemak dan air dalam ransum dan temperatur, lingkungan.

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein**

Kecernaan protein yang diperoleh dari perlakuan pakan bebas pilih (*free choice feeding*) menunjukan data yang sesuai dengan standar. Rata-rata konsumsi

pakan pada perlakuan T1, T2, dan T3 secara berturut-turut yaitu sebesar 82,58%, 84,30% dan 85,24%. Menurut Wahju (2004), protein kasar bahan pakan penyusun ransum unggas memiliki kecernaan antara 75% - 90%.

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa perlakuan *free choice feeding* tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kecernaan protein burung puyuh. Tingkat kecernaan protein pada T3 menunjukan data yang lebih tinggi dibandingkan dengan T1 dan T2. Nilai kecernaan tersebut dipengaruhi oleh jumlah jenis pakan sumber protein yang lebih tinggi dibandingkan yang lain. Hal tersebut mengakibatkan konsumsi protein pada perlakuan T3 menjadi lebih tinggi. Kecernan protein yang tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ), dapat diakibatkan dari jumlah konsumsi pakan atau konsumsi protein yang hampir sama. Selain itu, total koleksi ekskreta yang dilakukan selama 2 hari setelah minggu terakhir perlakuan juga sangat dipengaruhi jumlah protein pakan yang dikonsumsi pada periode tersebut. Tillman *et al.*, (1991) menyebutkan bahwa bahwa penambahan jumlah pakan yang dimakan mempercepat arus makanan dalam usus sehingga mengurangi kecernaan serta penambahan konsumsi menyebabkan penurunan daya cerna. Hal tersebut menunjukan bahwa kecernaan protein sangat dipengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi, sehingga apabila jumlah pakan yang dikonsumsi antara perlakuan sama atau hamper sama, maka akan mengakibatkan kecernaan protein yang tidak jauh berbeda.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian pakan secara *free choice feeding* terhadap kecernaan protein (*Coturnix-coturnix japanica*) dapat disimpulkan bahwa kesukaan puyuh pada setiap umur berbeda. Secara keseluruhan, puyuh cenderung lebih menyukai jagung dan tepung ikan sebagai bahan pakan. Sistem pemberian pakan secara *free choice feeding* mempengaruhi konsumsi protein disebabkan karena perbedaan jumlah sumber protein yang dapat dikonsumsi oleh burung puyuh pada masing-masing perlakuan namun tidak berpengaruh terhadap laju pakan burung puyuh dan kecernaan protein.

Penerapan pemberian pakan secara bebas pilih (*free choice feeding*) pada burung puyuh sebaiknya tidak menggunakan berbagai bahan pakan sumber protein yang terlalu beranekaragam, karena tidak semua jenis pakan sumber protein disukai oleh burung puyuh. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkah laku burung puyuh selama penerapan *free choice feeding*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, H. R., 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Cruz ,VC., A.C. Pezzato.,D.F Pinheiro.,J.C. Gonçalves.,J.R. Sartori. 2005. Effect of Free-Choice Feeding on the Performance and Ileal Digestibility of Nutrients in Broilers. Brazilian Journal Poultry Science. Jul-Sep 2005:143-150.

- Ernawati, S. 2005. Pengaruh Penggunaan “Sludge” Industri Alkohol (SIA) dalam Ransum terhadap Laju dan Kecernaan Ransum serta Kecernaan Protein dari Ayam Arab Betina. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Iskandar, S., T. Susanti dan S. Sopiyana. 2006. Pengaruh Pakan Bebas Pilih Pada Masa *Grower-Developer* Terhadap Kinerja Perteluran Dini Ayam Wareng-Tangerang. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Penelitian Ternak Bogor.
- Jarmani, S. N. 2006. Peluang Budidaya Ayam Buras di Pedesanaan Sebagai Penyangga Industri Boga. Prosiding Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi dalam Mendukung Usaha Ternak Berdaya Saing. Hal : 131-136.
- Lubis, D.A. 1992. Ilmu Makanan Ternak. PT. Gramedia, Jakarta.
- Mirnawati dan G. Ciptaan. 1999. Pemakaian Empulur Sagu (*Metroxylon, sp*) Fermentasi dalam Ransum Terhadap Retensi Nitrogen dan Rasio Efisiensi Protein pada Ayam Broiler. Jurn. Peternakan dan Lingkungan. 5 (01): 8-12.
- Nugroho dan I. GST. KT. Mayun. 1990. Beternak Burung Puyuh. Kanisius, Yogyakarta.
- Pousga S., H. Boly and B. Ogle. 2005. Choice feeding of poultry. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Nutrition and Management.
- Schaible, P. J. and H. Patrick. 1979. Poultry Feed and Nutrition, 2<sup>nd</sup> Ed., AVI Publishing. Company, Inc, West Port.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2008. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suprijatna, E. D., Sunarti, L.J. Mahfudz dan U. Ni'mah. 2009. Efisiensi Penggunaan Protein Untuk Produksi Telur Pada Puyuh Akibat Pemberian Ransum Protein Rendah Yang Disuplementasi Lisin Sintetis. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan. Hal : 648-654.
- Widjastuti, T. dan R. Kartasudjana. 2006. Pengaruh Pembatasan Ransum dan Implikasinya Terhadap Performa Puyuh Petelur Pada Fase Produksi Pertama. Pakultas Peternakan Universitas Padjajaran, Bandung. J. Indon. Trop. Anim. Agic. 31 (3) September 2006.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksodiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.