



**PEMBERIAN DAUN *Crotalaria usaramoensis* SEBAGAI SUMBER
PROTEIN RANSUM BURUNG PUYUH PERIODE GROWER
TERHADAP ENERGI METABOLIS, RETENSI NITROGEN DAN
EFISIENSI RANSUM**

**The Use of *Crotalaria usaramoensis* Leaf as a Protein Source to the Quail in
Grower Period on Metabolic Energy, Nitrogen Retention and Diet Efficiency**

R. Dianti, Mulyono dan F. Wahyono

Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of leaf *C. usaramoensis* with different percentage rate period quail grower diet for metabolic energy, protein retention and diet efficiency. The material used in the study were female quail age of three weeks with an average body weight of $49,55 \text{ g} \pm 2.69$ with the amount 100 quail. Diet composed of three materials consist of wheat leaf *C. usaramoensis*, concentrate of Charoen Pokpand and yellow corn. Diet research compiled by $\pm 24\%$ protein content and metabolic energy $\pm 3000 \text{ kcal / kg}$. The design used was completely randomized design with 4 treatments and 5 replications and 5 tail quail for each experimental unit. Treatment research is T0 (diet without leaf *C. usaramoensis*), T1 (diet with 3% leaf *C. usaramoensis*), T2 (diet with 6% with leaf *C. usaramoensis*) and T3 (diet with 9% with leaf *C. usaramoensis*). Parameters measured were diet consumption, body weight, metabolic energy, nitrogen retention and diet efficiency. Processing data using analysis of variance to determine the effect of various treatments. The results showed no significant difference ($P > 0.05$) due to the provision of leaf *C. usaramoensis* on metabolic energy, nitrogen retention and diet efficiency. Based on the results of research on the provision of leaf *C. usaramoensis* to 9% the same as the diet control so that leaf *C. usaramoensis* can be used as an alternative source of protein feed ingredients in the diet quail.

Key words : *Crotalaria usaramoensis*, metabolic energy, nitrogen retention, diet efficiency

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian daun *C. usaramoensis* dengan tingkat persentase berbeda pada ransum burung puyuh periode grower terhadap energi metabolis, retensi protein dan efisiensi ransum. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah burung puyuh betina umur tiga minggu dengan rata-rata bobot badan $49,55 \text{ g} \pm 2,69$ dengan jumlah 100

ekor. Ransum disusun atas tiga bahan yang terdiri dari tepung daun *C. usaramoensis*, konsentrat dari Charoen Pokpand dan jagung kuning. Ransum penelitian disusun dengan kandungan protein $\pm 24\%$ dan energi metabolis ± 3000 kkal/kg. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan serta 5 ekor burung puyuh untuk setiap unit percobaan. Perlakuan penelitian yaitu T0 (ransum tanpa daun *C. usaramoensis*), T1 (ransum dengan 3% daun *C. usaramoensis*), T2 (ransum dengan 6% daun *C. usaramoensis*) dan T3 (ransum dengan 9% daun *C. usaramoensis*). Parameter yang diukur adalah konsumsi ransum, penambahan bobot badan, energi metabolis, retensi nitrogen dan efisiensi ransum. Pengolahan data menggunakan sidik ragam ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ($P>0,05$) akibat pemberian daun *C. usaramoensis* terhadap energi metabolis, retensi nitrogen dan efisiensi ransum. Berdasarkan hasil penelitian tentang pemberian daun *C. usaramoensis* sampai 9% sama dengan ransum kontrol sehingga daun *C. usaramoensis* dapat dijadikan sebagai bahan pakan alternatif sumber protein pada ransum burung puyuh.

Kata kunci : *Crotalaria usaramoensis*, energi metabolis, retensi nitrogen, efisiensi ransum

PENDAHULUAN

Masyarakat yang semakin maju tingkat pengetahuannya semakin maju pula kesadaran akan pentingnya kebutuhan protein dalam kehidupan mereka. Sumber protein dalam makanan dapat diperoleh baik dari sumber nabati maupun hewani. Sumber protein hewani dapat diperoleh dari hewan ternak, salah satunya dari burung puyuh.

Coturnix coturnix japonica banyak ditenakkan untuk diambil telurnya karena produksi telur burung puyuh dapat mencapai 250 – 300 butir/ekor/tahun. Disamping produksi telurnya, burung puyuh juga dimanfaatkan daging dan kotorannya. Keunggulan lain dari burung puyuh adalah cara pemeliharaannya mudah dan mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap penyakit (Hartono, 2004). Faktor terpenting dalam keberhasilan beternak burung puyuh adalah ransum (nutrisi), tata laksana (manajemen) dan bibit. Permasalahan yang dihadapi oleh peternak saat ini yaitu harga ransum yang tinggi, disebabkan mahalnya bahan penyusun ransum salah satunya yaitu tepung ikan sebagai sumber protein yang umumnya diimport dari luar negeri (Daulay *et al.*, 2007). Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain sebagai sumber protein dalam ransum burung puyuh dan

keberadaan sumber bahan penyusun ransum tersebut dapat diperoleh dengan mudah, tidak bersaing dengan manusia, cukup tersedia dan tidak mengganggu kesehatan ternak.

Sumber protein yang belum dimanfaatkan secara maksimal yaitu daun *Crotalaria usaramoensis* atau sering disebut orok-orok. Pemanfaatan *Crotalaria usaramoensis* saat ini hanya pada biji yang dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan bagi manusia dan pupuk, sedangkan bagian lainnya seperti daun belum dimanfaatkan. Menurut Kamaruddin dan Zainal (1987), daun *Crotalaria* mengandung 29,20% PK, 3,21% LK, 17,90% SK dan 9,10% Abu. *Crotalaria sp.* mengandung zat anti nutrisi tipe pirrolizidin alkaloid (Widodo, 2010). Tumbuhan yang telah mendapat perlakuan pemanasan untuk menghilangkan zat anti nutrisi dapat diberikan ke ternak (Anggorodi, 1979).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian daun *C.usaramoensis* dengan tingkat persentase berbeda pada ransum burung puyuh periode grower terhadap energi metabolis, retensi protein dan efisiensi ransum. Hipotesis penelitian ini bahwa pemberian daun *C. usaramoensis* dapat diberikan dalam ransum burung puyuh tanpa menurunkan energi metabolis, retensi nitrogen dan efisiensi ransum sehingga dapat digunakan sebagai bahan pakan alternatif sumber protein pada ransum burung puyuh.

MATERI DAN METODE

Penelitian tentang Pemberian Daun *C. usaramoensis* sebagai Sumber Protein Ransum Burung Puyuh Periode Grower terhadap Efisiensi Ransum, Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2011 di Kecamatan Mijen, Laboratorium Ilmu Makanan Ternak dan Laboratorium Biokimia Nutrisi, Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah burung puyuh betina umur tiga minggu dengan rata-rata bobot badan $49,55 \text{ g} \pm 2,69$ dengan jumlah 100 ekor.

Ransum disusun atas tiga bahan yang terdiri dari tepung daun *C. usaramoensis*, konsentrat dari Charoen Pokpand dan jagung kuning.

Perlengkapan dan peralatan yang digunakan antara lain timbangan digital Kandang menggunakan kandang *battery* berukuran 35 x 30 x 25 cm³ terbuat dari kawat ram sebanyak 20 petak, tempat pakan, tempat minum, lampu 5 watt dan termometer. Kardus dan plastik yang digunakan untuk menampung ekskreta, HCl, *Ferry Oxyde* (Fe₂O₃), peralatan analisis protein dan *Gross energy*.

Metode Penelitian

Tahap persiapan

Tahap persiapan meliputi pembuatan tepung daun *C. usaramoensis* dengan cara mengambil daun *C. usaramoensis* dijemur dibawah sinar matahari sampai kering kemudian dibuat tepung dengan cara digiling, ransum dibuat dengan kandungan protein ± 24% dan energi metabolis ± 3000 kkal/kg. Persiapan kandang meliputi pengapuran dan fumigasi dengan desinfektan, tiap petak diberi lampu, satu petak terdapat 5 ekor burung puyuh dan penempatan perlakuan dilakukan secara acak terdapat 4 perlakuan dengan 5 ulangan.

Susunan dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

Bahan Pakan	T0	T1	T2	T3
	----- (%) -----			
Konsentrat	99	96	93	90
Daun <i>C. usaramoensis</i>	-	3	6	9
Jagung	1	1	1	1
Total	100	100	100	100
Kandungan Nutrisi				
Energi Metabolis (kkal/kg)	3080,69	3058,41	3037,02	3014,92
Protein (%)	23,79	23,99	24,18	24,39
Lemak (%)	4,14	4,11	4,10	4,09
Serat Kasar (%)	4,33	4,80	5,27	5,74
Abu (%)	5,76	5,81	5,86	5,92
Kadar Air (%)	11,19	11,26	11,33	11,41

Tahap perlakuan

Penelitian *in vivo* meliputi pemberian daun *C. usaramoensis* pada ransum burung puyuh sebagai sumber protein dengan tingkat presentase 0%, 3%, 6%, 9%. Ransum diberikan secara terbatas terkontrol dua kali sehari pada pagi dan sore hari, untuk minum diberikan secara *ad libitum* setiap hari. Saat umur 3 minggu burung puyuh diberi vaksin ND melalui tetes mata dan pada umur 5 minggu diberi vaksin gumboro melalui air minum.

Tahap pengambilan data

Pengambilan data meliputi pengukuran konsumsi ransum setiap hari, penimbangan bobot badan yang dilakukan 1 minggu sekali, retensi nitrogen dan energi metabolis diukur dengan metode total koleksi ekskreta selama 2 hari terakhir menjelang masa layer dengan menggunakan indikator. Ransum burung puyuh diberi indikator berupa Fe_2O_3 sebesar 0,4% untuk menandakan ekskreta mulai ditampung saat berwarna merah. Burung puyuh yang digunakan sebagai endogenus dipuaskan 12 jam sebelum dan selama total koleksi, kemudian dilakukan penampungan ekskreta. Ekskreta disemprot dengan HCl 0,1 N secara berkala selama penampungan agar nitrogen dalam ekskreta dapat terikat. Ekskreta yang tertampung ditimbang berat basahnya kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari, ditimbang berat keringnya dan dihaluskan.

Ransum dan ekskreta dianalisis kandungan protein dan energi untuk mengetahui retensi nitrogen serta energi metabolis. Analisis protein dilakukan dengan metode Kjeldall dan *Gross energy* diukur menggunakan bomb kalorimeter.

Parameter yang akan diukur adalah energi metabolis, retensi nitrogen dan efisiensi ransum, adapun pengukuran parameter menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi Ransum} &= \text{Ransum yang diberikan} - \text{sisanya} \\ \text{PBB} &= \text{BB akhir} - \text{BB awal} \end{aligned}$$

Energi Metabolis dihitung berdasarkan rumus menurut Sibbald (1976) dalam Pond *et al.*, (1995)

$$\text{Energi Metabolis} = \frac{(E \times X) - (Y_{ef} - Y_{ec})}{X}$$

Retensi Nitrogen dihitung berdasarkan rumus menurut Sibbald dan Wolynets (1985)

Retensi Nitrogen (g) =

Konsumsi N – (Ekskresi N – N Endogenous)

$$\text{Efisiensi Ransum} = \frac{\text{Pertambahan bobot badan}}{\text{konsumsi ransum}} \times 100\%$$

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, setiap unit ulangan terdapat 5 ekor burung puyuh betina.

Perlakuan yang diberikan adalah:

T0 = ransum tanpa daun *C. usaramoensis*

T1 = ransum dengan 3% daun *C. usaramoensis*

T2 = ransum dengan 6% daun *C. usaramoensis*

T3 = ransum dengan 9% daun *C. usaramoensis*

Model matematika rancangan percobaan pada penelitian ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Hasil pengamatan pengaruh perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i : (perlakuan) 1,2,3,4

j : (ulangan) 1,2,3,4,5

μ : nilai tengah dari seluruh pengamatan

τ_i : pengaruh dari perlakuan ke-i

ε_{ij} : pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (Steel dan Torrie, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Energi Metabolis

Hasil penelitian tentang pemberian daun *C. usaramoensis* dalam ransum burung puyuh terhadap energi metabolis dapat dilihat pada Tabel menunjukkan bahwa ransum kontrol dan perlakuan yang diberi daun *C. usaramoensis* tidak berpengaruh nyata terhadap energi metabolis.

Perlakuan	Kandungan Energi Metabolis			
	T0	T1	T2	T3
	----- (kkal/kg) -----			
U1	3373,22	3324,24	3284,19	3058,14
U2	3206,13	3450,97	3164,52	3047,10
U3	3290,73	3167,10	3410,38	3176,80
U4	3271,53	3468,09	3359,46	3189,91
U5	2959,88	3188,43	3144,26	2926,61
Rerata	3220,30	3319,77	3272,56	3079,71

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata energi metabolis burung puyuh adalah T0 : 3220,30; T1 : 3319,77; T2 : 3272,56 dan T3 : 3079,71 kkal/kg, berdasarkan pengujian statistika tidak berbeda nyata, tetapi hasil rata-rata cenderung menurun pada perlakuan T1 sampai T3.

Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil energi metabolis tidak berbeda nyata yaitu ransum yang diberikan mengandung energi metabolis yang relatif sama, sehingga jumlah konsumsi tidak berbeda nyata. Jika ternak diberi ransum dengan kandungan nutrisi yang sama sesuai dengan kebutuhan, maka ternak akan mengonsumsi ransum dalam jumlah yang sama sesuai dengan kebutuhan periodenya. Menurut Wahju (2004), tingkat energi di dalam ransum menentukan banyaknya ransum yang dikonsumsi, sedangkan jumlah konsumsi ransum dipengaruhi oleh temperatur lingkungan, imbalanced nutrisi ransum, kesehatan dan bobot badan.

Energi metabolis merupakan hasil dari *Gross energy* yang dikurangi energi pada feses dan urin, yang mengalami pembuangan panas selanjutnya menjadi

energi netto yang siap digunakan untuk hidup pokok dan produksi. Tillman *et al.*, (1991) menyatakan energi metabolis berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok berupa metabolisme basal, pengaturan panas tubuh, aktivitas, tujuan produksi seperti produksi telur, pembentukan jaringan, lemak dan bulu.

Sumber utama energi dalam ransum penelitian ini yaitu dari konsentrat dan jagung, sedangkan daun *C. usaramoensis* digunakan sebagai sumber utama protein, tetapi dapat juga sebagai sumber energi, karena selain dari karbohidrat sumber energi juga dapat diperoleh dari lemak dan protein, Anggorodi (1995) menyatakan energi yang dibutuhkan unggas dapat berasal dari karbohidrat, lemak dan protein. Protein mempengaruhi nilai energi metabolis, karena pembakaran 1 g protein dalam tubuh unggas mampu menghasilkan kira-kira 4,25 kkal energi metabolis (Wahju, 2004).

Retensi Nitrogen

Hasil penelitian perlakuan pemberian daun *C. usaramoensis* dalam ransum burung puyuh terhadap retensi nitrogen dapat dilihat pada Tabel menunjukkan bahwa ransum kontrol dengan ransum perlakuan yang diberi daun *C. usaramoensis* tidak berpengaruh nyata terhadap retensi nitrogen. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata retensi nitrogen burung puyuh adalah T0 : 0,50; T1 : 0,48; T2 : 0,5 dan T3 : 0,49 g.

Perlakuan	Retensi Nitrogen			
	T0	T1	T2	T3
	-----(g)-----			
U1	0,59	0,42	0,57	0,43
U2	0,47	0,59	0,49	0,48
U3	0,48	0,41	0,54	0,49
U4	0,56	0,51	0,54	0,53
U5	0,42	0,48	0,42	0,51
Rerata	0,50	0,48	0,51	0,49

Dari data Tabel di atas dapat diketahui retensi nitrogen yang dihasilkan pada ransum kontrol (T0) dengan perlakuan (T1 sampai T3) yang diberi daun *C. usaramoensis* sebesar 3, 6 dan 9% hasil yang didapat relatif sama. Pemberian

daun *C. usaramoensis* sampai 9% hanya memberikan kontribusi sebesar 0,6% dan hal tersebut belum mampu menunjukkan pengaruh nyata.

Retensi nitrogen yang tidak berbeda nyata disebabkan karena konsumsi protein dari keempat perlakuan tidak berbeda nyata, selain itu keempat ransum perlakuan mempunyai tingkat protein dan energi yang relatif sama. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Wahju (2004), yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi retensi nitrogen yaitu konsumsi protein, kualitas protein dan energi metabolis.

Hasil rata-rata retensi nitrogen dari keempat perlakuan adalah 0,50 g, sedangkan penelitian Haryani (2006) terhadap burung puyuh periode grower dengan kandungan protein 24% dan energi metabolis 2800 kkal/kg menghasilkan retensi nitrogen 0,41 g. Menurut Wahju (2004) nilai retensi nitrogen yang lebih tinggi berarti nilai nitrogen yang tertinggal di dalam tubuh lebih banyak sehingga nitrogen yang terbuang bersama ekskreta lebih sedikit. Pemberian ransum dengan tingkat protein yang sama pada ternak menyebabkan nitrogen yang diserap relatif sama atau retensi nitrogen dari keempat perlakuan tidak berbeda nyata. Tinggi rendahnya retensi nitrogen juga dipengaruhi oleh keadaan ternak dalam memanfaatkan nitrogen yang dikonsumsi, sesuai dengan pendapat (Mahfudz *et al.*, 2010) bahwa faktor yang mempengaruhi besar kecilnya retensi nitrogen adalah konsumsi nitrogen, kualitas protein dan keadaan ternak.

Nitrogen yang diserap dalam tubuh dimanfaatkan ternak untuk proses produksi yaitu pada periode grower berupa proses pendewasaan alat reproduksi dan penambahan bobot badan harian. Wahju (2004) menyatakan retensi nitrogen yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan ternak yang tinggi, sehingga produksi yang diharapkan dapat diperoleh dalam waktu yang cepat. Nitrogen yang dimaksud adalah nitrogen yang berasal dari protein, sehingga retensi nitrogen dapat digunakan untuk menilai kualitas protein ransum.

Efisiensi Ransum

Hasil penelitian perlakuan pemberian daun *C. usaramoensis* dalam ransum burung puyuh terhadap efisiensi ransum dapat dilihat pada Tabel, menunjukkan

bahwa ransum kontrol dengan ransum perlakuan yang diberi daun *C. usaramoensis* tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi ransum.

Perlakuan	Efisiensi Ransum			
	T0	T1	T2	T3
	----- (%) -----			
U1	33,75	31,48	31,74	32,47
U2	24,45	32,60	27,09	32,20
U3	28,30	32,11	28,49	33,61
U4	30,64	32,26	31,96	30,13
U5	32,51	32,46	28,33	32,28
Rerata	29,93	32,18	29,52	32,14

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata efisiensi ransum burung puyuh berturut-turut adalah T0 : 29,93; T1 : 32,18; T2 : 29,52 dan T3 : 32,14%. Perlakuan pemberian daun *C. usaramoensis* level 3-9% pada ransum (T1 sampai T3) tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan ransum kontrol (T0). Hal tersebut menunjukkan jumlah konsumsi dan pertambahan bobot badan yang dihasilkan dari perlakuan ransum yang diberi daun *C. usaramoensis* dengan ransum kontrol relatif sama.

Efisiensi ransum salah satunya dipengaruhi oleh konsumsi ransum, pada taraf sampai perlakuan 9% menunjukkan tidak ada penurunan tingkat konsumsi yang menunjukkan pemberian daun *C. usaramoensis* tidak berpengaruh terhadap tingkat konsumsi ransum dan proses pencernaan pada burung puyuh dapat berjalan optimal. Hal tersebut bertentangan dengan pendapat Widodo (2010) bahwa pirolizidin alkaloid jika dikonsumsi ternak dapat menyebabkan konsumsi pakan rendah, gangguan fungsi hati dan kerusakan pada pembuluh darah yang pada akhirnya berdampak kematian pada ternak.

Tingkat pemberian ransum dengan daun *C. usaramoensis* 3, 6 dan 9% tidak berbeda nyata dengan ransum kontrol. Hal tersebut membuktikan kandungan zat anti nutrisi pirrolizidin alkaloid yang telah dilakukan pengolahan dengan pemanasan tidak mempengaruhi tingkat konsumsi dan pertumbuhan burung puyuh. Sesuai dengan pendapat Anggorodi, (1979) bahwa tumbuhan yang mengandung protein tinggi dan yang telah mendapat perlakuan pemanasan untuk menghilangkan zat anti

nutrisi akan memberikan hasil yang sama atau lebih unggul dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari protein hewan.

Konsumsi ransum yang relatif sama dan didukung oleh penambahan bobot badan yang tidak berbeda nyata, sehingga berpengaruh terhadap nilai efisiensi ransum, karena efisiensi ransum merupakan perbandingan dari produk yang dihasilkan dengan jumlah konsumsi. Menurut Tillman *et al.*, (1991) bahwa efisiensi penggunaan ransum yang terbaik ditunjukkan dari semakin besar efisiensi ransum yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai efisiensi ransum menunjukkan ternak efisien dalam mengkonsumsi ransum untuk menghasilkan bobot badan. Suprijatna *et al.*, (2005) menyatakan efisiensi ransum dipengaruhi oleh bobot badan, kandungan energi metabolis ransum, kecukupan zat-zat dalam ransum, temperatur lingkungan dan kesehatan ternak.

Efisiensi ransum merupakan ukuran keberhasilan suatu usaha peternakan sehingga apabila dilakukan pemilihan ransum maka pemberian daun *C. usaramoensis* pada presentase 9% lebih efisien.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pemberian *Crotalaria usaramoensis* sampai 9% sama dengan ransum kontrol sehingga *Crotalaria usaramoensis* dapat dijadikan sebagai bahan pakan alternatif sumber protein pada ransum burung puyuh.

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan pemberian *Crotalaria usaramoensis* dari persentase 9%.

DAFTAR PUSTAKA

Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia, Jakarta.

- Anggorodi, H. R. 1995. *Nutrisi Aneka Ternak Unggas*. Cetakan I, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Daulay, A. H., I. Bahri dan K. Sahputra. 2007. Pemanfaatan tepung buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dalam ransum terhadap performans burung puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) umur 0-42 hari. *J. Agribisnis Peternakan*. **3** (1): 23-28.
- Hartono, T. 2004. *Permasalahan Puyuh dan Solusinya*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Haryani, I. K. 2006. Pengaruh Level Protein Ransum terhadap Konsumsi Protein, Rasio Efisiensi Protein (ERP), dan Retensi Nitrogen Puyuh Betina Periode Pertumbuhan. Skripsi Sarjana Peternakan. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kamaruddin, A. dan A. Zainal. 1987. Penggunaan tepung daun leguminosa dibandingkan dengan bngkil kedelai sebagai sumber protein pada ternak domba. *Bull. Mater*. **7** (2): 1-6.
- Mahfudz, L. D., T. A. Sarjana dan W. Sarengat. 2010. Efisiensi Penggunaan Protein Ransum yang Mengandung Limbah Destilasi Minuman Beralkohol (LDMB) oleh Burung Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) Jantan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Pond, W. G., D. C. Church and K. R. Pond. 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 4th Edition. John Wiley and Sons, United States of America.
- Sibbald, I. R. and M. S. Wolynetz. 1985. Estimates of retained nitrogen used to correct estimates of bioavailable energy. *Poultry Sci*. **64**: 1506-1513.
- Steel, R. G. D. & J. H. Torrie. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. (Diterjemahkan oleh B. Sumantri).
- Suprijatna, E., Umiyati A., dan Ruhyat K. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Cetakan I, Penebar swadaya, Jakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahju, J. 2004. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Cetakan V, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widodo, W. 2010. Tanaman Beracun bagi Kehidupan Ternak. (<http://wahyuwidodo.staff.umm.ac.id/files/2010/01>). Diakses pada tanggal 15 Oktober 2011.