

## **Pengaruh penambahan tepung darah pada pakan terhadap konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan serta umur pertama kali bertelur burung puyuh**

Johan Wahyu Utomo, Edhy Sudjarwo dan Adelina Ari Hamiyanti

Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran Malang – Jawa Timur

[adelina\\_arihamiyanti@yahoo.co.id](mailto:adelina_arihamiyanti@yahoo.co.id)

---

**ABSTRACT:** This study was conducted to evaluate the use of blood meal in ration on quail's feed consumption, body weight gain, feed conversion ratio and age at first laying. Materials for this research were 120 quails. The method of the study was experimental research with 4 treatments and 6 replications. The treatments consisted of P0 = basal feed without blood meal, P1 = basal feed with 4% of blood meal, P2 = basal feed with 8% of blood meal and P3 = basal feed with 12% of blood meal. The variables were feed consumption, body weight gain, feed conversion ratio and age at first laying. Data were analyzed by ANOVA and if there were significant differences among variables it would be tested by Duncan's multiple range test. The study showed that the treatments had highly significant effects ( $P < 0,01$ ) on quail's feed consumption and feed conversion ratio and had significant effects ( $P < 0,05$ ) on quail's body weight gain and age at first laying. The study concluded that the use of 4% of blood meal in quail's ration had the best result on body weight gain, feed conversion ratio and age at first laying.

**Keywords :** blood meal, feed consumption, body weight gain, feed conversion ratio, age at first laying, quail

---

### **PENDAHULUAN**

Peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya gizi yang seimbang, jumlah pertumbuhan penduduk dan meningkatnya daya beli masyarakat memaksa penyediaan pangan khususnya yang berupa produk peternakan harus segera dihasilkan agar dapat mengimbangi kebutuhan masyarakat dan mengatasi masalah kekurangan gizi. BPS (2013) menyatakan bahwa konsumsi protein hewani untuk daging sebesar 2,92 g/kapita/hari sedangkan konsumsi protein per kapita per hari untuk telur dan susu sebesar 2,94 g. Hal ini sangat jauh bila dibandingkan dengan

konsumsi protein hewani di negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Inggris, Perancis, Jepang dan Kanada yakni 50-90 g/kapita/hari.

Pembangunan sub-sektor peternakan pada masa ini telah diarahkan kepada pengembangan aneka ternak termasuk unggas, salah satunya yaitu burung puyuh. Burung puyuh mulai banyak dipelihara atau ditenakkan karena memiliki banyak keuntungan antara lain telur dan dagingnya mempunyai nilai nutrisi tinggi, produksi telur bisa mencapai 250-300 butir/tahun, pemeliharaannya tidak membutuhkan lahan yang luas dan modal yang dibutuhkan juga relatif

kecil. Panekenan, dkk (2013) menyatakan bahwa hasil produksi burung puyuh meliputi telur dan daging. Produksi telur burung puyuh bisa mencapai hingga 80% dari jumlah ternak burung puyuh betina produktif apabila manajemen pemeliharaan yang dilakukan baik dan intensif yang meliputi kebersihan kandang, pemberian pakan dan minum serta pencegahan penyakit. Produksi daging dapat diambil dari burung puyuh pejantan yang digemukkan dan bisa juga diambil dari puyuh betina yang sudah afkir atau sudah menurun produktifitasnya. Telur puyuh mempunyai kandungan gizi yang tinggi karena mengandung 13,1% protein dan lemak sebesar 11,1% yang lebih baik dari pada telur ayam ras yang mengandung 12,7% protein dan 11,3% lemak (Listiyowati dan Roosпитasari, 2000). Kandungan nutrisi daging puyuh meliputi air 70,50%, lemak 7,70%, protein 21,10%, abu 1%, kalsium 129%, fosfor 189%, besi 1,50%, thiamin 0,05%, riboflavin 0,27%, niasin 5,20% dan vitamin A 1,636 IU (Sang, 2012).

Biaya pakan menghabiskan sekitar 60-80% dari biaya produksi sehingga diperlukan suatu usaha untuk meningkatkan efisiensi pakan. Tepung darah merupakan alternatif bahan pakan yang berasal dari darah yang segar dan bersih yang biasanya diperoleh dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH). Penggunaan darah sebagai bahan pakan ternak juga bisa mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh darah yang belum dimanfaatkan. Terbatasnya pengetahuan dan teknologi tentang pengolahan tepung darah menjadikan produk ini belum berkembang luas, padahal tepung darah sangatlah potensial untuk dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Rasyaf (1994) menyatakan bahwa tepung darah merupakan bahan ransum

yang berasal dari limbah pemotongan hewan yang mengandung protein kasar sebesar 80%, lemak 1,6% dan serat kasar 1%, tetapi memiliki kekurangan asam amino, kalium dan fosfor. Santoso (1989) menambahkan bahwa darah segar dapat dihasilkan dari seekor ternak yang disembelih antara 7-9% dari berat badannya sehingga ketersediaannya sangat melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal.

Penggunaan tepung darah didalam pakan harus hati-hati karena terdapat asam amino esensial yaitu *isoleusin*, *metionin* dan *arginin* yang jumlahnya sangat sedikit sehingga jika kekurangan salah satu asam amino dapat menurunkan produktivitas ternak. Menurut Kurniasih (2011), tepung darah juga memiliki pencernaan yang rendah karena memiliki karakteristik yang cenderung lebih liat dan keras yang diduga mengandung serat-serat *fibrinogen* (komponen utama dari protein dalam gumpalan darah) sehingga dapat menghambat pencernaan bahan pakan lain dan berdampak pada penurunan produksi. Djaya (2010) menyatakan bahwa penambahan tepung darah sebesar 5% menghasilkan rata-rata bobot badan puyuh terbaik 65,13g/ekor, dibandingkan dengan penambahan tepung darah sebesar 7,5% dan 10% dengan hasil rata-rata bobot badan berturut-turut 57,77 g/ekor dan 53,33 g/ekor. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung darah dalam pakan puyuh terhadap konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan serta umur pertama bertelur burung puyuh.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Materi yang digunakan sebanyak 120 ekor puyuh betina

berumur 14 hari berjenis *Coturnix-coturnix japonica* yang diperoleh dari peternakan pembibit Kota Pare, Kediri. Kandang yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 24 petak yang terbuat dari bambu dengan alas kandang terbuat dari kawat kasa berukuran 25x30x40 cm. Masing-masing petak diisi 5 ekor burung puyuh. Pakan yang digunakan adalah pakan puyuh komersil dari PT. Charoen Phokphand (CP5104P).

**Metode**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian percobaan lapang yang dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Data yang dihasilkan dianalisa menggunakan analisis statistik. Apabila terdapat

perbedaan perlakuan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's. Perlakuan yang diberikan adalah P0 (pakan basal tanpa penambahan tepung darah), P1 (pakan basal dengan penambahan tepung darah 4%), P2 (pakan basal dengan penambahan tepung darah 8%) dan P3 (pakan basal dengan penambahan tepung darah 12%). Variabel yang diukur antara lain konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan umur pertama kali bertelur.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data hasil penelitian penambahan tepung darah terhadap konsumsi pakan, konversi pakan, pertambahan bobot badan dan umur pertama kali bertelur pada puyuh disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data rata-rata konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan umur pertama bertelur (per ekor selama penelitian)

Perlakuan	Konsumsi pakan (g/ekor)	Pertambahan bobot badan (g/ekor)	Konversi pakan	Umur pertama bertelur (hari)
P0	514,63 ± 2,81 <sup>a</sup>	132,20 ± 4,99 <sup>a</sup>	3,90 ± 0,15 <sup>a</sup>	47,7 ± 0,82 <sup>a</sup>
P1	531,60 ± 8,38 <sup>b</sup>	137,07 ± 5,03 <sup>b</sup>	3,88 ± 0,16 <sup>a</sup>	46,5 ± 1,97 <sup>a</sup>
P2	549,36 ± 12,17 <sup>b</sup>	133,57 ± 4,97 <sup>a</sup>	4,12 ± 0,20 <sup>b</sup>	47,2 ± 0,75 <sup>a</sup>
P3	579,30 ± 10,39 <sup>b</sup>	127,23 ± 5,29 <sup>a</sup>	4,56 ± 0,25 <sup>b</sup>	48,8 ± 1,47 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan penambahan tepung darah memberikan perbedaan pengaruh yang nyata (P<0,01) terhadap variabel

**Pengaruh penambahan tepung darah terhadap konsumsi pakan**

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung darah dalam pakan memberikan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap konsumsi pakan burung puyuh. Rataan tertinggi (579,30±10,39) terdapat pada perlakuan penambahan tepung darah 12% (P<sub>3</sub>). Hal ini disebabkan karena persentase pemberian tepung darah paling banyak dibandingkan dengan pada perlakuan yang lain. Semakin banyak persentase

tepung darah pada pakan maka semakin banyak pula kandungan asam amino *tryptophan* dan *glysin* yang dapat melengkapi kandungan asam amino dalam pakan, sehingga palatabilitas pakan dapat meningkat yang pada akhirnya dapat meningkatkan konsumsi pakan burung puyuh. (Djaya, 2010). Rasyaf (2003) mengemukakan bahwa dilihat dari komposisi dan kandungan nutrisinya, tepung darah memiliki kandungan protein yang sangat tinggi (80-85%). Protein ini akan membantu

dalam produktifitas ternak. Hal ini sesuai dengan hasil analisis laboratorium bahwa kandungan protein tepung darah sebesar 84,86%.

Sebaliknya hasil rataan terendah ( $514,63 \pm 2,81$ ) terdapat pada perlakuan tanpa penambahan tepung darah ( $P_0$ ). Hal ini disebabkan tidak terdapat penambahan kandungan asam amino *tryptophan* dan *glysin* pada pakan, sehingga palatabilitas ternak tidak mengalami peningkatan yang pada akhirnya juga tidak meningkatkan konsumsi pakan burung puyuh. Kenaikan konsumsi pakan dipengaruhi beberapa faktor antara lain kandungan nutrisi pakan dan bobot badan (Pond *et al.* 1995), dan tingkat energi dan palatabilitas pakan (Tiwari dan Panda, 1978 dan Tillman dkk., 1998). Semakin tinggi energi pakan maka konsumsi pakan akan menurun. Konsumsi pakan akan mempengaruhi konsumsi protein ternak. Konsumsi protein ini yang berdampak pada kenaikan bobot badan ternak. Konsumsi protein merupakan banyaknya protein yang terdapat dalam sejumlah pakan yang dikonsumsi.

#### **Pengaruh penambahan tepung darah terhadap pertambahan bobot badan**

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung darah dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertambahan bobot badan burung puyuh. Hal ini disebabkan karena tepung darah memiliki kandungan protein kasar meskipun memiliki asam amino yang jumlahnya terbatasnya yaitu *isoleusin*, *arginin* dan *metionin*. Apabila terjadi defisiensi salah satu asam amino dalam pakan dapat menghambat proses pencernaan bahan ransum lainnya dan bisa menyebabkan penurunan pertumbuhan bobot badan dan produksi telur. Protein akan membantu produktifitas ternak, namun

penggunaannya pada ternak perlu diperhatikan karena tepung darah mengandung asam amino terbatas yang dapat menurunkan pertumbuhan bobot badan. Penggunaan tepung darah dalam ransum yang terlalu tinggi akan menyebabkan zat *nutrient* didalam ransum tidak tercerna dengan baik. Rasyaf (2003) mengemukakan bahwa bobot badan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi. Dengan demikian perbedaan kandungan zat-zat makanan dan banyaknya volume pakan yang termakan seharusnya memberikan pengaruh terhadap pertambahan bobot badan pada unggas karena kandungan zat-zat pakan yang seimbang tersebut mutlak diperlukan untuk pertumbuhan yang optimal. Anggorodi (1984), menambahkan bahwa kemampuan ternak untuk merubah zat-zat makanan yang terdapat dalam ransum menjadi daging ditunjukkan dengan pertambahan bobot badan ternak tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung darah sebesar 4% ( $P_1$ ) mempunyai tingkat pertambahan bobot badan yang tinggi ( $137,07 \pm 5,03$  g/ekor) dibandingkan dengan perlakuan lainnya (lihat Tabel 1). Semakin banyak persentase tepung darah pada pakan mengakibatkan laju pertumbuhan menurun. Kurniasih (2011) menyatakan bahwa tepung darah memiliki karakteristik yang cenderung lebih liat dan keras yang diduga mengandung serat-serat *fibrinogen* (komponen utama dari protein dalam gumpalan darah). Karakteristik tersebut menyebabkan pencernaan tepung darah sangat rendah dan dapat menghambat proses pencernaan bahan pakan yang dikonsumsi oleh ternak dan berdampak pada penurunan produktivitas ternak.

Perlakuan penambahan tepung darah sebanyak 4% paling efisien karena asam amino *isoleusin*, *metionin*

dan *arginin* pada pakan tidak menyebabkan defisiensi asam amino esensial. Tepung darah yang memiliki pencernaan yang rendah diduga dapat ditoleransi oleh tubuh puyuh dengan baik. Oleh karena itu pakan yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proses pencernaan dan metabolisme tubuh untuk produktivitas ternak khususnya pada penambahan bobot badan. Berdasarkan hasil penelitian Djaya (2010), batas aman penggunaan tepung darah maksimal sebanyak 5%. Soeparno (1994) berpendapat bahwa pakan yang dikonsumsi dan dicerna dengan baik dapat lebih efisien untuk produktivitas ternak. Selain itu, tepung darah mengandung *tryptophan* dan *glysin* sehingga dapat melengkapi unsur asam amino pakan dan tepung darah dapat menutupi kekurangan zat nutrisi tertentu dari pakan yang digunakan dalam pakan.

#### **Pengaruh penambahan tepung darah terhadap konversi pakan**

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung darah dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap konversi pakan burung puyuh. Hal ini disebabkan karena burung puyuh yang diberi perlakuan penambahan tepung darah pada pakannya lebih mampu memanfaatkan penggunaan ransum secara optimal dan diikuti dengan penambahan bobot badan yang lebih besar. Listyowati dan Roosпитasari (2000) menyatakan bahwa semakin kecil jumlah ransum yang digunakan untuk menghasilkan daging, maka semakin efisien pemberian ransum tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung darah 4% (P1) mempunyai tingkat konversi paling efisien ( $3,88 \pm 0,16$ )

dibandingkan perlakuan lainnya (lihat Tabel 1). Tingkat efisiensi konversi pakan hasil penelitian ini sedikit lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian Djaya (2010) yang menyatakan bahwa konversi pakan burung puyuh didapatkan hasil terbaik pada perlakuan penambahan tepung darah pada pakan sebanyak 5%, sedangkan penambahan tepung darah sebanyak 10% menghasilkan konversi pakan yang semakin besar dan tidak efisien. Kartasudjana dan Nayoan (1997) menyatakan bahwa nilai konversi pakan burung puyuh yang baik berkisar antara 2,70–2,80. Namun penelitian Abdel-Mageed *et al* (2009) menghasilkan konversi pakan burung puyuh sebesar 3,04.

Nilai konversi pakan yang semakin kecil maka akan semakin baik karena konsumsi pakan yang rendah dapat dimanfaatkan oleh ternak secara optimal untuk penambahan bobot badannya. Campbell (1984) mengemukakan bahwa konversi pakan menunjukkan tingkat penggunaan pakan, dimana jika angka konversi semakin kecil maka penggunaan pakan semakin efisien dan sebaliknya jika angka konversi besar maka penggunaan ransum tidak efisien. Sagala (2009) dan Zuprizal (1998) berpendapat bahwa semakin baik kualitas ransum, semakin kecil pula nilai konversi ransumnya. Baik tidaknya kualitas ransum ditentukan oleh keseimbangan nutrisi dalam ransum yang diperlukan oleh ternak. Peningkatan konversi ransum pada perlakuan penambahan tepung darah 8% dan 12% disebabkan oleh menurunnya kemampuan puyuh dalam menyerap zat makanan (tidak efisien lagi). Ternak mengkonsumsi pakan untuk kebutuhan hidup pokok dan untuk bereproduksi pada saat sudah memasuki fase produksi. Konversi pakan burung puyuh pada saat awal mulai penelitian

hingga minggu ke 3 tergolong baik karena pakan yang dikonsumsi ternak dimanfaatkan untuk penambahan bobot badan ternak itu sendiri. Ketika ternak mempersiapkan organ reproduksinya untuk menghasilkan telur maka konversi pakan akan meningkat karena peningkatan penambahan bobot badan sudah tidak signifikan.

Nilai konversi pakan yang tinggi bisa disebabkan adanya suhu yang tinggi sehingga terjadi stres pada burung puyuh. Apabila terjadi stres berkelanjutan maka penambahan bobot badan akan terganggu sehingga pada akhirnya pakan yang dikonsumsi tidak dimetabolis dengan baik. Terganggunya metabolisme dalam tubuh burung puyuh akan menjadikan penggunaan pakan tidak efisien. Oleh sebab itu nilai konversi pakan erat hubungannya dengan penambahan bobot badan burung puyuh. Tingkat konversi pakan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti mutu pakan, tata cara pemberian pakan dan kesehatan ternak yang berkaitan dengan tingkat konsumsi (Ensminger, 1992). Anggorodi (1985) menambahkan bahwa angka konversi ransum dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti: umur ternak, bangsa, kandungan gizi pakan, temperatur dan keadaan unggas.

#### **Pengaruh penambahan tepung darah terhadap umur pertama kali bertelur**

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung darah dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap umur pertama kali bertelur burung puyuh. Hal ini disebabkan karena kandungan protein tepung darah yang cukup tinggi hingga mencapai 84,86% mampu mempercepat umur petama kali bertelur burung puyuh namun tetap harus memperhatikan batasan penggunaannya didalam pakan. Pakan dengan kualitas yang baik akan mempengaruhi produktifitas burung

puyuh termasuk juga umur pertama kali bertelur. North and Bell (1990) berpendapat bahwa keadaan yang mempengaruhi lamanya dewasa kelamin dan mulai masuk pada tahapan bertelur ini disebabkan karena faktor makanan. Produksi telur sangat ditentukan oleh konsumsi pakan, kandungan protein pakan dan faktor hormonal dalam proses pembentukan telur (Hamdan, 2005). Rasyaf (2003) menyatakan bahwa produksi telur burung puyuh yang tinggi membutuhkan perkembangan organ-organ reproduksi yang baik, kenyamanan didalam dan di luar kandang, kesehatan, tata laksana rutin pemeliharaan, pakan dan pemberiannya. Wiradimadja dkk., (2006) menyatakan bahwa dewasa kelamin pada burung puyuh betina ditandai dengan pertama kali bertelur

Hasil penelitian memperoleh data umur pertama kali bertelur burung puyuh pada 46-48 hari. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Yatno (2009) yang melaporkan bahwa puyuh mulai bertelur pada umur 46 hari. Sedangkan Varghese (2007) melaporkan bahwa puyuh mulai bertelur pada umur 35 hari pada kondisi yang baik. Cowell (1997) juga melaporkan bahwa puyuh akan mencapai dewasa kelamin pada umur 6 minggu dan akan segera mulai periode bertelur.

Lambatnya umur induk bertelur juga berkaitan dengan genetik puyuh yang dipelihara. Suprijatna dkk (2008) menambahkan bahwa umur pertama bertelur pada puyuh lebih lama akibat dari laju pertumbuhan yang terhambat karena menurunnya sintesis protein akibat cekaman panas. Selain itu karena jenis puyuh yang dipergunakan jenis puyuh lokal yang lambat pertumbuhannya.

## **KESIMPULAN**

Penambahan tepung darah pada level 4% memberikan pengaruh terbaik pada pertambahan bobot badan, konversi pakan serta umur pertama kali bertelur pada burung puyuh.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdel-Mageed, M. A. A., Shabaan, S. A. M., and El-Bahy, N. M. A. 2009. Effect of threonine supplementation on japanese quail fed various levels of protein and sulfur amino acids laying period. *Egypt Poultry Science*. 29 (3): 805-819.
- Anggorodi, H. R. 1984. Ilmu makanan ternak umum. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Anggorodi, H. R. 1985. Kemajuan mutakhir dalam ilmu makanan ternak unggas. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- BPS. 2013. Kebutuhan protein hewani Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Campbell, W. 1984. Principles of fermentation technology. Peragaman Press. New York.
- Cowell, D. 1997. Japanese quail. [www.gbwf.org/quail/coturnixquail.html](http://www.gbwf.org/quail/coturnixquail.html). (Diakses Tanggal 10 April 2014).
- Djaya, M. S. 2010. Pengaruh penggunaan tepung darah dalam ransum terhadap penampilan burung puyuh. *Media Sains*, 2 (2): 2085-3548.
- Ensminger, M. A. 1992. Poultry science (Animal Agricultural Series). 3<sup>th</sup> Edition. Instate Publisher, Inc. Danville, Illiones.
- Hamdan, 2005. Pengaruh seleksi jangka panjang terhadap ragam aditif dan kemajuan genetik beberapa sifat produksi puyuh. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kartasudjana, R., dan Nayoan, M. 1997. Pengaruh limbah ikan cakalang dalam ransum terhadap performans puyuh petelur. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. UNDIP, Semarang. 22(4): 12-18.
- Kurniasih, T. 2011. Potensi tepung darah sebagai sumber protein pakan ikan alternatif. Hal : 1001-1008.
- Listyowati dan K. Roospitasari. 2000. Tatalaksana budi daya secara komersial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- North, M. O., and Bell D.D. 1990. Commercial chicken production manual. 4<sup>th</sup> Edition. Van Northland Reinhold. New York.
- Panekenan, J. O., Loing, J. C., Rorimpandey, B and Vwaleleng, P. O. 2013. Analisis keuntungan usaha beternak burung puyuh di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa. *Zoetek Journal*. 32(5): 1-10.
- Pond, W. G., Chuch D. C., Pond, K. R. 1995. Basic animal nutrition and feeding. 4<sup>th</sup> edition. John Wiley and Sons. New York.
- Rasyaf, M. 1994. Memelihara burung puyuh. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 2003. Bahan makanan unggas di Indonesia. Kanisius. Yogyakarta.
- Sang, A. I. 2012. Pengembangan produk burung puyuh dalam pembuatan aneka lauk pauk. Skripsi. Program Studi Teknik Boga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Santoso, U. 1989. Limbah bahan ransum unggas rasional. PT. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sagala, N. R. 2009. Pemanfaatan semak bunga putih (*Chromolena odorata*) terhadap pertumbuhan dan IOFC dalam ransum burung

- puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) umur 1 sampai 42 hari. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Soeparno. 1994. Ilmu dan teknologi daging. Cetakan kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2008. Ilmu dasar ternak unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosukojo. 1998. Ilmu makanan ternak dasar. Cetakan ke 6. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tiwari, K. S. and B. Panda. 1978. Production and quality characteristics of quail egg. Indian J. Poultry Sci. 13 (1): 27-32.
- Varghese, S. K. 2007. The Japanese quail. Canada: Peather Fancier News-paper.
- Wiradimadja R., G. P. Wiranda, S. T. Maggy, dan W. Manalu. 2006. Umur dewasa kelamin puyuh jepang betina yang diberi ransum mengandung tepung daun katuk (*Sauropus androgynus*, L. Merr). Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Yatno. 2009. Isolasi protein bungkil inti sawit dan kajian nilai biologinya sebagai alternatif bungkil kedelai pada puyuh. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zuprizal. 1998. Ilmu nutrisi unggas lanjut. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.