Bulletin of Applied Animal Research
https://www.ejournal.unper.ac.id/index.php/BAAR
Vol 6(1):42-50, Februari 2024

The Effect of Adding BSF (Black Soldier Fly) Maggot Flour in Feed on the Performance of Male Quail

Pengaruh Penambahan Tepung Maggot Bsf (*Black Soldier Fly*) dalam Pakan Terhadap Performans Burung Puyuh Jantan

Imron Abdullah[1], Lusia Risyani[2] dan Bagus Andika Fitroh[3*]
[1,3]Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Batik Surakarta, Jl. KH. Agus Salim No 10, Surakarta 57147, Indonesia
[2]Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammdiyah Karanganyar, Jl. Raya Solo-TawangmanguNo.KM. 12, Kranganyar, 57761, Indonesia
**Corresponding E-mail : imronabdullah28@gmail.com*

ABSTRAK

Subsektor peternakan merupakan sektor yang memiliki kontribusi besar terhadap perekonomian khususnya dalam mencapai ketahanan pangan masyarakat Indonesia. Peternakan burung puyuh mempunyai potensi yang sangat besar untuk dikembangkan. Maggot BSF banyak digunakan oleh peternak sebagai bahan pakan pengganti tepung ikan atau alternatif pakan tambahan pada ternak. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 24 Mei 2023 sampai dengan tanggal 5 Juli 2023, bertempat di Gebyok Rt02 Rw05 Ngemplak, Kecamatan Kartosuro, Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. Burung puyuh yang digunakan berjenis kelamin jantan umur sehari sebanyak 240 ekor puyuh dibagi menjadi 4 perlakuan dan 6 ulangan dimana setiap ulangan berisi 10 ekor. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali dalam sehari, pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum* selama 6 minggu (42 hari) perlakuan yang diterapkan adalah P0: Pakan basal tanpa penambahan tepung magot BSF;P1: Pakan basal + tepung maggot BSF 5%; P2: Pakan basal+tepung maggot BSF 10%;P3: Pakan basal+tepung maggot BSF 15% Kandang yang digunakan adalah kandang bateray (bertingkat), berukuran 70cm x 120cm x 60cm sebanyak 24 petak. Pakan basal yang digunakan dalam penelitian adalah BR-1 produksi PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk. Hasil penelitian adalah perlakuan berbeda nyata terhadap konsumsi pakan dengan nilai tertinggi 12,518 pada kelompok pemberian 10%. Pemberian Maggot BSF tidak memberikan pengaruh terhadap pertambahan bobot badan. Perlakuan tidak berpengaruh terhadap konversi pakan burung puyuh jantan.

Kata kunci : Burung puyuh jantan; BSF, Performans.

ABSTRACT

The livestock sub-sector is a sector that has a major contribution to the economy, especially in achieving food security for the Indonesian people. Quail farming has enormous potential to be

developed. Maggot BSF is widely used by breeders as a feed ingredient to replace fish meal or as an alternative to additional feed for livestock. This research was conducted on May 24 2023 to July 5 2023, at Gebyok Rt02 Rw05 Ngemplak, Kartosuro District, Sukoharjo Regency, Central Java. The quails used were male, 240 days old, divided into 4 treatments and 6 replications where each replication contained 10 quails. The frequency of feeding was 2 times a day, feed and drinking water were given ad libitum for 6 weeks (42 days). The treatment applied was P0: Basal feed without the addition of BSF maggot flour; P1: Basal feed+5% BSF maggot flour; P2: Basal feed+10% BSF maggot flour; P3: Basal feed+15% BSF maggot flour. The cages used are bateray cages (multilevel), measuring 70cm x 120cm x 60cm in 24 plots. The basal feed used in the study was BR-1 produced by PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk. The results of the study were significantly different treatment of feed consumption with the highest score of 12.518 in the 10% administration group. Giving Maggot BSF has no effect on body weight gain. The treatment had no effect on the conversion of male quail feed.
Keywords : male quail; BSF, Performance.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian, termasuk bagian peternakan, memiliki peran krusial dalam ekonomi Indonesia, terutama dalam upaya mencapai ketahanan pangan. Ketahanan pangan terdiri dari tiga dimensi penting: ketersediaan, stabilitas, dan aksesibilitas pangan. Dimensi-dimensi ini menjadi fokus utama dalam usaha mencapai kemandirian pangan yang berkelanjutan (Sumber & Lokal, 2009). Dalam situasi ini, peran peternakan menjadi sangat signifikan dalam memenuhi permintaan akan protein hewani yang terus meningkat, sejalan dengan kesadaran masyarakat yang semakin tinggi mengenai pentingnya asupan gizi (Junaedi, 2016). Pola konsumsi daging telah mengalami perubahan seiring berkembangnya peternakan unggas. Peningkatan konsumsi daging unggas, terutama setelah tahun 1975, mengakibatkan penurunan dominasi konsumsi daging sapi (Tangendjaja, 2015).

Pengembangan peternakan burung puyuh memiliki potensi yang sangat menjanjikan, karena dapat membantu mencukupi kebutuhan protein hewani dalam masyarakat. Guna memastikan pertumbuhan dan produksi optimal pada burung puyuh, diperlukan pemberian pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisi. Di fase pertumbuhan awal, pakan untuk ternak puyuh perlu mengandung kadar protein yang lebih tinggi, yaito sekitar 22%-24% dari total komposisi formulanya. Sementara itu, saat memasuki tahap pertumbuhan berikutnya (fase grower), diperlukan sekitar 20-22% kandungan protein dalam pakan. Namun, sulitnya ketersediaan pakan komersil yang sesuai untuk burung

puyuh menjadi tantangan tersendiri (KitKita, 2021). Pakan komersil dengan kandungan protein berkualitas tinggi, seperti tepung ikan, menjadi mahal karena bergantung pada impor bahan baku (Mawaddah et al., 2018).

Sebagai alternatif, pemanfaatan sumber protein alternatif, seperti Maggot BSF, menjadi opsi menarik (Afikasari et al., 2022). Potensial Tepung Maggot BSF terletak sebagai sumber protein hewani yang dapat digunakan dalam pakan ungags, berkat kandungan proteinnya yang mencapai sekitar 38,22%, serta memiliki profil asam amino yang lengkap (Widianingrum dkk., 2021). Keunggulan ini menjadikannya alternatif menjanjikan untuk mengatasi tantangan ketersediaan pakan berkualitas dan biaya (Ahmad & Sulistyowati, 2021).

Telah banyak penelitian yang mengkonfirmasi efektivitas penggunaan tepung Maggot BSF dalam pakan ternak. Sebagai contoh, studi menunjukkan bahwa tepung Maggot BSF bisa sepenuhnya menggantikan tepung ikan dalam pakan ayam pedaging tanpa mengurangi pencernaan bahan kering, energi, dan protein (Rambet et al., 2015). Kelebihan lain dari tepung Maggot BSF adalah kemudahan dalam penyimpanan dan penggunaannya sebagai pakan tambahan (Mokolensang et al., 2018). Pemanfaatan tepung Maggot BSF diharapkan mampu mengurangi biaya produksi, meningkatkan sistem kekebalan ternak, serta berperan dalam mencapai ketahanan pangan yang berkelanjutan di Indonesia.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 24 Mei 2023 - 5 Juli 2023, bertempat di Gebyok Rt 02 Rw 05 Ngemplak, Kecamatan Kartosuro, Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah.

Metode Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan pendekatan eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam pola searah. Penelitian ini terdiri dari empat perlakuan yang diulang enam kali, dengan masing-masing perlakuan dan ulangan melibatkan sepuluh ekor burung puyuh jantan. Variasi perlakuan terkait dengan penambahan tepung maggot BSF pada pakan dasar dalam proporsi 5%, 10%, dan 15%, serta perlakuan kontrol yang tidak melibatkan penambahan tepung maggot BSF. Sumber pangan pokok dapat diperoleh dari pabrik pakan komersial atau dengan meracik campuran pakan sendiri. Pemberian makan dilaksanakan dua kali sehari, dan burung memiliki akses bebas terhadap pakan dan air minum selama periode penelitian berlangsung selama enam minggu atau 42 hari. Berikut adalah rincian perlakuan yang diuji coba:

- Perlakuan P0: Burung puyuh diberi pangan dasar tanpa penambahan tepung Larva Black Soldier Fly (BSF).
- Perlakuan P1: Burung puyuh diberi pangan dasar dengan tambahan tepung Larva Black Soldier Fly (BSF) sebanyak 5%.

- Perlakuan P2: Burung puyuh diberi pangan dasar dengan tambahan tepung Larva Black Soldier Fly (BSF) sebanyak 10%.
- Perlakuan P3: Burung puyuh diberi pakan dasar dengan penambahan tepung maggot BSF sebesar 15%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Konsumsi Pakan (gram/ekor)*	11,864[b]	11,599[a]	12,518	11,928
Pertambahan Bobot Badan (gram/ekor)	3,596	3,469	3,543	3,553
Konversi Pakan	3,295	3,372	3,535	3,363

Konsumsi Pakan

Variabel Konsumsi Pakan memiliki data rata-rata konsumsi pakan untuk setiap perlakuan, yaitu P0= 11,864, P1= 11,599, P2= 12,518, P3= 11,928. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam konsumsi pakan di antara perlakuan akibat penambahan tepung maggot bsf (black soldier fly) pada pakan komersil (P<0,05%). Urutan konsumsi pakan dari yang paling tinggi hingga terendah adalah: P2= 12,518 ± 0,204, P3= 11,928 ± 0,215, P0= 11,846 ± 0,426, P1= 11,599 ± 0,770. Kemungkinan perbedaan ini disebabkan oleh variasi dalam jumlah tepung maggot yang diberikan, meskipun P1, P2, dan P3 memiliki kadar protein yang sama, yaitu 20%. Namun, pada P0 dengan kadar protein 21%, respon burung puyuh jantan terhadap pemberian protein berbeda di setiap perlakuan, mungkin karena persepsi bahwa asupan protein kasar masih kurang. Ini mengakibatkan variasi dalam konsumsi pakan akibat variasi dalam jumlah tepung maggot Penelitian sebelumnya oleh Rachmawati dkk. (2010) telah mengindikasikan bahwa Maggot BSF memiliki potensi sebagai sumber pakan karena reproduksi yang mudah dan kandungan protein yang tinggi, mencapai 61,42%. Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Laboratorium Minat Nutrisi dan Makanan Ternak, yang berlokasi di Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya pada tahun 2020, disimpulkan bahwa tepung maggot BSF mengandung jumlah protein yang signifikan, mencapai 37,31%, sementara kandungan lemaknya mencapai 39,05% (Qutrotu'ain et al., 2022).

Konsumsi pakan mengacu pada jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ternak dalam suatu periode tertentu dan memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan nutrisi. Kenaikan berat badan ternak cenderung meningkatkan konsumsi pakan (Fadilah, 2004). Hal ini mengindikasikan bahwa konsumsi pakan burung puyuh jantan dalam penelitian ini sudah mencukupi. Jumlah konsumsi pakan dapat berfluktuasi berdasarkan faktor-faktor seperti sifat genetik, suhu lingkungan, ukuran tubuh, air minum, kuantitas serta kualitas pakan, dan kondisi kesehatan ternak (Suprijatna, 2005). Efisiensi pakan tercapai saat ternak mampu memaksimalkan konsumsi pakan yang diberikan tanpa pemborosan (Indarto, 1990).

Pertambahan Bobot Badan

Variable Pertambahan Bobot badan memiliki data rata-rata kenaikan berat badan untuk setiap perlakuan adalah sebagai berikut: P0= 3,596 gram, P1= 3,469 gram, P2= 3,543

gram, dan P3= 3,553 gram per ekor per hari. Analisis data menegaskan bahwa penambahan tepung larva Black Soldier Fly (BSF) pada pakan burung puyuh jantan tidak memiliki dampak signifikan terhadap pertambahan berat badan.

Umumnya, evaluasi pertumbuhan dilaksanakan dengan melakukan pengukuran berulang terhadap peningkatan berat badan dalam periode waktu tertentu. Pertambahan berat badan ini umumnya dihitung per harian, per minggu, atau dalam interval lainnya (Tillman et al., 1986). Perubahan berat badan ini pada umumnya mengindikasikan perbaikan dalam jangka waktu tertentu.

Hartadi et al. (2009) menjelaskan bahwa larva maggot BSF memiliki beragam enzim pencernaan seperti protease, fibroliase, serta enzim amilase dan lipase. Larva maggot juga mengandung komponen bernutrisi penting. Sepuluh jenis asam amino esensial seperti isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, arginin, histidin, triptofan, dan valin, serta asam lemak esensial seperti linolenat dan linoleat, terdapat dalam komposisi larva maggot tersebut.

Namun, meskipun larva maggot memiliki enzim-enzim penting, lemak esensial, dan asam amino tersebut, hasil penelitian memperlihatkan bahwa pada burung puyuh jantan tidak berdampak signifikan terhadap penambahan larva maggot dalam pakan tersebut.

Konversi Pakan/FCR

Temuan dari penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam efesiensi Konversi pakan antara perlakuan P0, P1, P2, dan P3. Rata-rata nilai efisiensi konversi pakan adalah sebagai berikut: P0= 3,295 ± 0,134, P1= 3,372 ± 0,433, P2= 3,535 ± 0,535, P3= 3,363 ± 0,130. Data menunjukkan bahwa perlakuan P2, yang melibatkan penambahan 10% tepung maggot, memiliki nilai konversi pakan tertinggi yaitu 3,535. Di sisi lain, perlakuan P0 tanpa penambahan tepung maggot menunjukkan nilai konversi pakan terendah yaitu 3,295. Dengan demikian, ada indikasi bahwa pemberian tepung maggot pada pakan dapat meningkatkan efisiensi konversi pakan pada burung puyuh jantan.

Tingkat efesiensi konversi pakan dipengaruhi oleh seberapa banyak pakan yang dikonsumsi oleh ternak dan bagaimana pertambahan bobot badan mereka berkembang. Jika kedua faktor ini dijaga pada tingkat yang sama, kemungkinan besar nilai efesiensi komposisi pakan, terutama kandungan protein dan asam amino.

Dalam perlakuan P2, efisiensi konversi pakan tergolong rendah, menunjukkan bahwa penambahan 10% tepung maggot BSF pada pakan komersial menghasilkan efisiensi pertumbuhan yang rendah. Ini berdampak pada pertumbuhan berat badan akhir yang tidak optimal. Amrullah (2003) menjelaskan kualitas pakan yang baik akibat dari nilai efisiensi konversi pakan yang rendah. Pengukuran efisiensi konversi pakan mengindikasikan

konversi pakan akan menunjukkan kesamaan, sebagaimana disebutkan dalam penelitian sebelumnya (Fahrudin et al., 2016). Lebih rendahnya angka efesiensi konversi pakan mengindikasikan bahwa ternak lebih efektif dalam mengubah pakan menjadi massa daging. Namun, jika nilai efesiensi konversi pakan meningkat, hal ini menandakan pemborosan pakan. Penelitian sebelumnya (Anggorodi, 1985) mengungkapkan bahwa nilai efesiensi konversi pakan terkait dengan berapa banyak pakan yang diperlukan untuk mencapai peningkatan berat badan tertentu; nilai yang rendah menandakan tingkat efesiensi yang tinggi dalam usaha beternak (Widaharto, 2021). Prinsip konversi pakan, yang juga dikenal sebagai FCR (*feed convertion ratio*), mengacu pada perbandingan antara yang dikonsumsi dan hasil yang dihasilkan (seperti peningkatan berat badan atau telur) selama periode waktu identic (Saleh dan Jeffrienda, 2005).

KESIMPULAN

Pemberian tepung maggot BSF atau ketiadaanya pada pakan burung puyuh jantan menunjukkan dampak yang berbeda, sehingga uji lanjut Duncan dilakukan. Namun, pada aspek pertambahan bobot badan dan efesiensi konversi pakan (FCR), tidak terlihat pengaruh yang signifikan antara kelompok burung puyuh jantan yang menerima tepung maggot BSF dan yang tidak menerima.

DAFTAR PUSTAKA

AbdAchmanu, Muharlien, & Salaby. (2011). Thickness Of Eggshell In Quail. Jurnal Ternak Tropika, 12(2), 2–15.

Afikasari, D., Angriawan, R., Candra, D. A., & ... (2022). Pengaruh Pemberian Maggot (BSF) Black Soldier Fly ke Dalam Ransum Pakan terhadap Konsumsi Pakan Ayam Petelur. Jurnal Sains …, 10(1), 1–4. https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jsp/article/view/7249%0Ahttps://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jsp/article/download/7249/3549

Ahmad, S. M., & Sulistyowati, S. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Budidaya Maggot Bsf Dalam Mengatasi Kenaikan Harga Pakan Ternak. Journal of Empowerment, 2(2), 243. https://doi.org/10.35194/je.v2i2.1763

Amrullah, I. K. 2003. Manajemen Ternak Ayam Broiler. IPB Press, Bogor.

Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Arora, K. L., & Samples, O. (2011). Role of body weight on reproductive and physiological traits in Japanese quail layers (Coturnix Japónica). International Journal of Poultry Science, 10(8), 640–643. https://doi.org/10.3923/ijps.2011.640.643

Bakrie, B., Sukadana, I. M., & Manshur, E. (2012). Pemberian berbagai level tepung cangkang udang ke dalam ransum anak puyuh dalam masa pertumbuhan (umur 1 – 6 minggu). J. Penelitian Pertanian Terapan, 12(1), 58–68.

Fadilah, R.(2004). Ayam Broiler Komersil. Cetakan ke-2. Agromedia Pustaka: Jakarta.

B Fahruddin, A., W. Tanwirah, H. Indrijani. 2016. Konsumsi ransum, pertambahan

Gobbi P, Martínez-Sánchez A, Rojo S. (2013). The effects of larval diet on adult life-history traits of the Black Soldier Fly, Hermetia illucens (Diptera: Stratiomyidae). Eur J Entomol. 110:461-468.

Indarto, P. 1990. Beternak Unggas Berhasil. CV. Armico. Bandung

Junaedi, M. F. S. (2016). Analisis Faktor Demografi, Akses Media Dan Sumber Informasi Terhadap Kepedulian Dan Kesadaran Lingkungan Konsumen: Kajian Pemasaran Yang Berwawasan Sosial. Kinerja, 7(2), 96–111. https://doi.org/10.24002/kinerja.v7i2.791

Khalil, H. A., Gerken, M., Hassanein, A. M., & Mady, M. E. (2012). Behavioural Responses of Two Japanese Quail Lines Differing in Body Weight To Heat Stress. Egyptian Journal of Animal Production, 49(1), 151–158. https://doi.org/10.21608/ejap.2012.100932

KitKita, J. B. (2021). Sebagai Alternatif Pakan Ternak Unggas. 02(02), 1–8.a, J. B. (2021). Sebagai Alternatif Pakan Ternak Unggas. 02(02), 1–8.

Lokapirnasari, W. P. (2017). Nutrisi dan Manajemen Pakan Burung Puyuh.

Maknun, L., Kismiati, S., & Mangisah, I. (2015). Performans produksi burung puyuh (Coturnix coturnix japonica) dengan perlakuan tepung limbah penetasan telur puyuh. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan, 25(3), 53–58. https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.03.07

Mawaddah, S., Hermana, W., & Nahrowi, N. (2018). Pengaruh Pemberian Tepung Deffated Larva BSF (Hermetia illucens) terhadap Performa Produksi Puyuh Petelur (Coturnix coturnix japonica). Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan, 16(3), 47. https://doi.org/10.29244/jintp.16.3.47-51.

Mokolensang, J. F., Hariawan, M. G. V., & Manu, L. (2018). Maggot (Hermetia illunces) sebagai pakan alternatif pada budidaya ikan. E-Journal Budidaya Perairan, 6(3), 32–37. https://doi.org/10.35800/bdp.6.3.2018.28126.

Nuningtyas. (2014). Pengaryh Penambahan Tepung Bawang Putih (Allium sativum) Sebagai Aditif Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. Nucl. Phys., 13(1), 104–116.

Padang, G. R. (2020). Pemberian Ulat Magot BSF Terhadap Performance Ayam Kampung Joper Umur 1 sampai 90 Hari. 1–76.

Panjaitan, I., Sofiana, A., & Priabudiman, Y. (2012). Suplementasi Tepung Jangkrik Sebagai Sumber Protein Pengaruhnya Terhadap Kinerja Burung Puyuh

(Coturnix Coturnix Japonica). Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan Universitas Jambi, XV(1), 8–14.

Pati, A. U., Ketut, N., Rukmini, S., & Mardewi, N. K. (2020). Gema Agro. 25(2009), 103–106.

Qutrotu'ain, S., Ardana, I. B. K., & Siswanto, S. (2022). Pemberian Tambahan Tepung Belatung atau Maggot Lalat Hermetia illucens Dalam Pakan Broiler Meningkatkan Aspartate Aminotransferase dan Menurunkan Alanine Aminotransferase. Indonesia Medicus Veterinus, 11(1), 76–84. https://doi.org/10.19087/imv.2022.11.1.76

Rachmawati, Buchori D, Hidayat P, Hem S, Fahmi MR. 2010. Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva Hermetia illuncens (Linnaeus) (Diptare: Startiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. J Entomol Indones 7:28-41.

Radhitya Padadjaran, U. (2015). Pengaruh pemberian tingkat ptotein ransum pada fase grower terhadap pertumbuhan puyuh (Coturnix coturnix japonica) Influence Grating of Level Protein Rations at Phase Grower in The Growth of Quail (Coturnix coturnix japonica) Aulia Radhitya.

Rahayu, R. S., Putra, R. E., & Alfianny, R. (2021). Pengaruh Pemberian Tepung Larva Lalat Tentara Hitam (Hermetia illucens) Terhadap Kecepatan Tumbuh Burung Puyuh (Coturnix coturnix japonica). Gunung Djati Conference Series, 6, 286–297.

Rambet, V., Umboh, J. F., Tulung, Y. L. R., & Kowel, Y. H. S. (2015). Kecernaan Protein Dan Energi Ransum Broiler Yang Menggunakan Tepung Maggot (Hermetia Illucens) Sebagai Pengganti Tepung Ikan. Zootec, 35(2), 13. https://doi.org/10.35792/zot.36.1.2016.9314

Saleh, E. dan N.S.Y.P.D. Jeffrienda. (2005). Pengaruh Pemberian Tepung Daun Katuk Terhadap Performan Broiler. Jurnal Agribisnis Peternakan, 1(1): 14- 16.

Sumber, B., & Lokal, D. (2009). Pengembangan Industri Peternakan. 2(3), 208–228.

Suprijatna, E. dkk. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta

Tangendjaja, B. (2015). Usaha Meningkatkan Daya Saing Perunggasan Indonesia. Daya Saing Produk Peternakan: Ceruk Pasar, 307–340.

Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo & S. Lehdosoekojo. (1991). Ilmu Makanan Ternak Dasar. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.

Widharto, D. (2021). Analisis Ekonomi Penggantian Pakan Komersial dengan Kombinasi Tepung Daun Mengkudu (Morinda citrifolia L) dan Tepung Daun Pepaya (Carica papaya L) Pada Pemeliharaan Ayam Pedaging.

Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 5(2), 167-17

Widianingrum, D. C., Krismaputri, M. E., & Purnamasari, L. (2021). Potensi Tepung Magot Black Soldier Fly (Hermetia illucens) sebagai Agen Antibakteri dan Immunomodulator Pakan Ternak Unggas secara In vitro. Jurnal Sain Veteriner, 39(2), 112. https://doi.org/10.22146/jsv.53347

Widyastuti, W., Mardiati, S. M., & Saraswati, T. R. (2014). Pertumbuhan Puyuh (Coturnix coturnix japonica) Wuri Widyastuti , Siti Muflichatun Mardiati , Tyas Rini Saraswati 12 - 20 Pertumbuhan puyuh (Coturnix coturnix japonica) Setelah pemberian tepung kunyit (Curcuma longa L .) PADA PAKAN Buletin Anatomi dan. 12–20.