



PENGARUH PENAMBAHAN MAGGOT DALAM RANSUM PUYUH TERHADAP MASA SIMPAN TELUR

Bagus Fitri Pratama^a, Purwadi^{b1}, Aris Budi Prasetyo^b

^a Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali, Indonesia

^b Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali, Indonesia

KATA KUNCI

telur puyuh
masa simpan
maggot BSF
kualitas telur
pakan alternatif

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan tepung maggot Black Soldier Fly (BSF) dalam ransum puyuh terhadap masa simpan dan kualitas interior telur selama penyimpanan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan: P0 (kontrol, 100% pakan komersial), P1 (95% pakan komersial + 5% maggot), P2 (90% + 10%), dan P3 (85% + 15%), masing-masing dengan 4 ulangan. Parameter yang diamati meliputi berat telur, indeks kuning telur, indeks putih telur, aroma, dan tekstur selama masa simpan 4 minggu pada suhu ruang. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan P2 (10% maggot) mampu mempertahankan berat dan kualitas interior telur secara signifikan hingga minggu ke-2 penyimpanan. Pada minggu ke-3 dan ke-4, semua perlakuan mengalami penurunan mutu secara umum. Simpulan: Penambahan tepung maggot BSF 10% dalam ransum puyuh meningkatkan kualitas awal telur dan memperpanjang masa simpan optimal hingga dua minggu. Penambahan 10% tepung maggot BSF dalam ransum puyuh terbukti meningkatkan kualitas awal telur dan mempertahankan berat, putih, serta kuning telur hingga dua minggu penyimpanan. Meskipun mutu menurun setelah minggu ketiga, maggot efektif memperpanjang masa simpan pada suhu ruang dan layak dijadikan substitusi ransum komersial hingga level 10%.

1. PENDAHULUAN

Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu jenis unggas petelur yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki siklus produksi yang cepat, ukuran tubuh kecil, serta menghasilkan telur bernilai gizi tinggi. Permintaan pasar terhadap telur puyuh cenderung meningkat, namun tantangan utama dalam usaha budidaya puyuh adalah tingginya biaya pakan, yang mencakup sekitar 60–70% dari total biaya produksi. Ketergantungan terhadap bahan pakan komersial yang semakin mahal dan tidak stabil mendorong perlunya pencarian bahan pakan alternatif yang efisien, bernutrisi tinggi, dan berkelanjutan.

Salah satu inovasi yang berkembang saat ini adalah penggunaan tepung maggot dari larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai bahan pakan alternatif sumber protein hewani. Maggot BSF memiliki kandungan protein kasar tinggi, lemak esensial, serta asam amino yang lengkap. Selain itu, maggot dapat dibudidayakan dengan memanfaatkan limbah organik, menjadikannya bahan pakan yang ramah lingkungan dan berkontribusi terhadap konsep ekonomi sirkuler. Beberapa studi telah menunjukkan bahwa maggot BSF mampu menggantikan tepung ikan atau bungkil kedelai secara parsial hingga penuh dalam pakan unggas tanpa menurunkan performa produksi.

Namun demikian, sebagian besar penelitian masih terfokus pada performa pertumbuhan atau produksi telur puyuh, sementara aspek kualitas telur dan daya simpannya belum banyak dikaji, terutama dalam konteks penyimpanan tanpa pendingin atau pada suhu ruang. Padahal, kualitas telur selama masa simpan sangat krusial karena mempengaruhi nilai jual, keamanan pangan, serta preferensi konsumen. Mutu telur meliputi berbagai parameter seperti berat telur, kekentalan putih dan kuning telur, indeks kuning, aroma, serta stabilitas fisik telur selama

penyimpanan.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan tepung maggot BSF dalam ransum puyuh terhadap kualitas dan daya simpan telur yang dihasilkan selama empat minggu penyimpanan pada suhu ruang. Melalui pengamatan parameter fisik dan organoleptik telur, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah sekaligus rekomendasi praktis dalam formulasi ransum puyuh yang efisien dan berkelanjutan, tanpa mengorbankan mutu dan ketahanan telur selama distribusi dan pemasaran.

2. MATERI DAN METODE

Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu jenis unggas petelur yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki siklus produksi yang cepat, ukuran tubuh kecil, serta menghasilkan telur bernilai gizi tinggi. Permintaan pasar terhadap telur puyuh cenderung meningkat, namun tantangan utama dalam usaha budidaya puyuh adalah tingginya biaya pakan, yang mencakup sekitar 60–70% dari total biaya produksi. Ketergantungan terhadap bahan pakan komersial yang semakin mahal dan tidak stabil mendorong perlunya pencarian bahan pakan alternatif yang efisien, bernutrisi tinggi, dan berkelanjutan.

Salah satu inovasi yang berkembang saat ini adalah penggunaan tepung maggot dari larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai bahan pakan alternatif sumber protein hewani. Maggot BSF memiliki kandungan protein kasar tinggi, lemak esensial, serta asam amino yang lengkap. Selain itu, maggot dapat dibudidayakan dengan memanfaatkan limbah organik, menjadikannya bahan pakan yang ramah lingkungan dan berkontribusi terhadap konsep ekonomi sirkuler. Beberapa studi telah

¹ Penulis Korespondensi

Alamat E-mail : purwadifituby@gmail.com (Purwadi)

<https://doi.org/xxxxxxxxxx>

Diterima 14 November 2025; Disetujui 16 Desember 2025

Tersedia Online 1 April 2026 di <https://ejournal.uby.ac.id/index.php/jlin>

©2026 Penulis. Diterbitkan oleh Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Boyolali dan Himpunan Ilmuan Peternakan Indonesia

menunjukkan bahwa maggot BSF mampu menggantikan tepung ikan atau bungkil kedelai secara parsial hingga penuh dalam pakan unggas tanpa menurunkan performa produksi.

Namun demikian, sebagian besar penelitian masih terfokus pada performa pertumbuhan atau produksi telur puyuh, sementara aspek kualitas telur dan daya simpannya belum banyak dikaji, terutama dalam konteks penyimpanan tanpa pendingin atau pada suhu ruang. Padahal, kualitas telur selama masa simpan sangat krusial karena mempengaruhi nilai jual, keamanan pangan, serta preferensi konsumen. Mutu telur meliputi berbagai parameter seperti berat telur, kekentalan putih dan kuning telur, indeks kuning, aroma, serta stabilitas fisik telur selama penyimpanan.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan tepung maggot BSF dalam ransum puyuh terhadap kualitas dan daya simpan telur yang dihasilkan selama empat minggu penyimpanan pada suhu ruang. Melalui pengamatan parameter fisik dan organoleptik telur, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah sekaligus rekomendasi praktis dalam formulasi ransum puyuh yang efisien dan berkelanjutan, tanpa mengorbankan mutu dan ketahanan telur selama distribusi dan pemasaran

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung maggot Black Soldier Fly (BSF) dalam ransum puyuh memberikan pengaruh terhadap kualitas telur selama masa simpan empat minggu pada suhu ruang. Parameter utama yang diamati meliputi berat telur, indeks putih telur, indeks kuning telur, aroma telur, dan tekstur fisik telur. Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter kualitas telur, terutama pada minggu pertama dan kedua penyimpanan.

Berat telur tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (90% pakan komersial + 10% maggot) dengan rerata 11,60 gram, sedangkan perlakuan P3 cenderung mengalami penurunan berat telur. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan maggot sebesar 10% mampu menyediakan nutrisi yang optimal untuk pembentukan komponen telur tanpa mengganggu sistem metabolisme puyuh. Indeks kuning dan indeks putih telur juga menunjukkan tren yang sama, di mana perlakuan P2 memberikan nilai tertinggi pada minggu pertama dan kedua, sebelum mengalami penurunan tajam pada minggu ketiga dan keempat. Penurunan ini diduga akibat proses degradasi komponen internal telur selama penyimpanan, terutama pada kondisi suhu ruang yang tidak stabil.

Secara organoleptik, aroma telur cenderung masih normal dan layak konsumsi hingga minggu kedua, namun mulai terdeteksi aroma amis dan busuk pada minggu ketiga dan keempat, terutama pada perlakuan P0 dan P3. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung maggot pada konsentrasi 10% mampu mempertahankan kestabilan organoleptik telur lebih lama dibandingkan perlakuan lainnya. Tekstur putih telur juga mengalami perubahan signifikan, dengan viskositas menurun seiring bertambahnya lama penyimpanan. Albumen cenderung menjadi encer dan kuning telur kehilangan keompakan pada minggu ketiga ke atas.

Secara umum, perlakuan P2 (dengan penambahan 10% tepung maggot) memberikan hasil paling optimal dalam menjaga mutu telur pada minggu pertama dan kedua. Sementara pada minggu ketiga dan keempat, penurunan mutu terjadi pada seluruh perlakuan, yang menandakan bahwa suhu ruang tidak cukup efektif untuk mempertahankan kualitas telur dalam jangka panjang. Hal ini mendukung temuan bahwa kandungan protein dan lipid dalam maggot berperan penting dalam pembentukan struktur telur yang lebih stabil, namun tidak cukup untuk mencegah degradasi akibat penyimpanan suhu tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Eke et al. (2013) dan Arslan & Sogut (2014) yang menyatakan bahwa kualitas telur menurun secara bertahap selama penyimpanan, terutama pada kondisi tanpa pendinginan.

Tabel 1. Berat Telur, Aroma Telur, Tekstur Telur, Indeks Kuning Telur, Indeks Putih Telur

Parameter	P0	P1	P2	P3
Berat Telur (g)	11,24 ^d	11,39 ^b	11,60 ^a	11,35 ^c
Indeks Kuning (rata-rata)	0,30 ^d	0,32 ^b	0,34 ^a	0,31 ^c
Indeks Putih (rata-rata)	0,085 ^c	0,095 ^b	0,103 ^a	0,095 ^b
Aroma (skor organoleptik)	2,00 ^b	1,25 ^d	1,50 ^c	2,25 ^a
Tekstur (skor organoleptik)	3,00 ^a	2,25 ^c	2,00 ^d	2,50 ^b

A. Berat Telur

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan P2 (penambahan 10% tepung maggot dalam ransum) menghasilkan berat telur tertinggi, yaitu 11,60 gram, dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Ini menunjukkan bahwa penambahan maggot hingga 10% mampu memberikan kontribusi protein dan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan bobot telur puyuh. Peningkatan ini juga menjadi indikasi bahwa pakan dengan kandungan protein hewani dari maggot lebih efisien dalam mendukung pertumbuhan dan produksi telur.

Indeks Kuning Telur

Indeks kuning telur merupakan indikator penting dalam menilai kualitas interior telur. Perlakuan P2 memberikan nilai indeks kuning tertinggi yaitu 0,34, yang menunjukkan bahwa struktur dan kekenyalan kuning telur lebih terjaga selama penyimpanan. Hal ini mengindikasikan bahwa tepung maggot dapat berperan dalam mempertahankan kualitas kuning telur, baik dari segi bentuk maupun nutrisi yang mendukung kestabilan pigmen dan struktur kuning telur.

B. Indeks Putih Telur

Indeks putih telur tertinggi juga ditemukan pada perlakuan P2 dengan nilai 0,103. Nilai ini menunjukkan bahwa albumen (putih telur) tetap kental dan tidak cepat mencair selama masa simpan. Indeks putih yang tinggi mencerminkan telur dalam kondisi segar dan kualitas yang masih baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa tepung maggot mampu mempertahankan kesegaran putih telur, yang juga erat kaitannya dengan umur simpan telur di suhu ruang.

C. Aroma Telur (Organoleptik)

Berdasarkan penilaian organoleptik, telur dari perlakuan P2 memiliki skor aroma sebesar 1,50, yang berarti aroma telur cenderung masih normal hingga minggu ketiga penyimpanan. Dibandingkan dengan perlakuan P0 dan P3 yang menunjukkan skor lebih tinggi (menandakan bau amis atau busuk lebih cepat muncul), penggunaan maggot hingga level 10% terbukti membantu menunda kemunduran mutu telur dari aspek bau.

D. Tekstur Telur (Organoleptik)

Dari segi tekstur, perlakuan P2 kembali menunjukkan hasil yang baik dengan skor rata-rata 2,00. Artinya, telur dari perlakuan ini cenderung mempertahankan tekstur kental pada putih dan kuning telur lebih lama selama penyimpanan. Sementara pada perlakuan lain seperti P0 dan P3, penurunan tekstur lebih cepat terjadi, menjadi encer pada minggu ke-2 atau ke-3. Ini menandakan bahwa kandungan nutrisi dari tepung maggot membantu menjaga struktur fisik telur lebih stabil.

4. KESIMPULAN

Penambahan tepung maggot BSF dalam ransum puyuh, terutama pada level 10% (P2), terbukti efektif meningkatkan kualitas awal telur dan memperpanjang masa simpan optimal hingga dua minggu pada suhu ruang. Namun, penurunan kualitas terjadi drastis setelah minggu ke-3. Untuk menjaga kualitas jangka panjang, perlakuan pakan perlu didukung oleh sistem penyimpanan dingin.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan, baik finansial maupun non-finansial, yang dapat mempengaruhi atau diduga mempengaruhi proses penelitian, penulisan, maupun publikasi artikel ini.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Anhar selaku pemilik peternakan puyuh di Desa Kaligentong, Kecamatan Gladagsari, Kabupaten Boyolali, yang telah menyediakan lokasi dan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan seluruh staf laboratorium Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Sebelas Maret atas bimbingan, bantuan teknis, dan dukungan selama proses penelitian berlangsung.

Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada PT. Sari Rosa Asih yang telah mendukung penyediaan pakan komersial dan informasi komposisi ransum yang digunakan dalam penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada CV. Biopakan Sejahtera, Sleman, atas ketersediaan dan suplai tepung maggot BSF berkualitas tinggi sebagai bahan utama dalam penelitian ini.

Penelitian ini didanai secara mandiri oleh penulis sebagai bagian dari tugas akhir program sarjana. Segala bentuk bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sangat berarti dalam kelancaran dan keberhasilan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- 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.
- Afria, AUE., Sjoftan, O., dan Widodo, E. 2013. Effect of Addition of Choline Chloride in Feed on Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Production Performance. *Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang*.
- Al-Daraji H.J., W.M. Razuki, W.K. AlHayani, dan A.S. Al-Hassani. 2011. Influence of source of oil added on egg quality traits of laying quail. *J. Poult. Sci.*, 10(2): 130-136
- Amo M., J.L.P. Saerang, M. Najoan, dan J. Keintjem. 2013. Pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma Domestica Val*) dalam ransum terhadap kualitas telur puyuh (*Coturnix-Coturnix Japonica*). *Zootec*, 33(1), 48-57.
- Ardiansyah, A., Widodo, E., & Rahman, H. 2016. Pengaruh pakan tinggi protein terhadap kualitas fisik telur ayam kampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 2(1), 45–51.
- Arum L., S. Sumiati, dan L. Abdullah. 2017. Pemanfaatan isoflavon dalam pucuk daun Indigofera zollingeriana sebagai sumber fitoestrogen untuk meningkatkan produksi dan reproduksi puyuh petelur. *J. Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(2): 56-60.
- Ayasan, TUGAY. 2013. Effects of Dietary Inclusion of Protexin (Probiotic) on Hatchability of Japanese Quails. *Indian J. Anim. Sci.*, vol. 83, no. 1, pp. 78-81.
- Bosch, G., S. Zhang., D.G. Oonincx, and W.H. Hendriks. 2014. Protein Quality of Insects as Potential Ingredients for Dog and Cat Foods. *Journal of Nutritional Science*, 3: 1-4.
- Bosch, G., Zhang, S., Oonincx, D. G. A. B., & Hendriks, W. H. 2014. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. *Journal of Nutritional Science*, 3, e29.
- Eke, M. O., Olaitan, N. I., & Ochefu, J. H. (2013). Effect of storage conditions on the quality attributes of shell (table) eggs. *Nigerian Food Journal*, 31(2), 18–24.
- Elahi, U., Wang, J., Ma, Y., Wu, S., & Yang, C. 2021. The effect of dietary supplementation with insect protein on performance and health in poultry. *Animals*, 11(7), 2026.
- Fahmi, M.R. 2015. Optimalisasi Proses Biokonversi dengan Menggunakan MiniLarva *Hermetia illucens* untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(1): 139-144.
- Fatmasari, L. 2017. Tingkat Densitas Populasi, Bobot, dan Panjang Maggot (*Hermetia illucens*) pada Media yang Berbeda. *Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung*.
- Fauzi, A., & Sari, D. 2018. Pengaruh pakan fungsional terhadap kualitas fisik telur puyuh. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 5(2), 67–74.
- Fauzi, R.U.A dan E.R.N. Sari. 2018. Analisis Usaha Budidaya Maggot Sebagai Alternatif Pakan Lele. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 7(1): 39-46.
- Grompone, M. A., Menoyo, D., & Wuthrich, J. 2012. Oxidative stability of albumen proteins during egg storage. *Poultry Research Journal*, 13(4), 101–108.
- Güçlü B.K. 2011. Effects of prebiotic and probiotic (Mannan oligosaccharide) supplementation on performance, egg quality and hatchability in quail breeders. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 58: 27-32.
- Hilmi M., S. Sumiati, dan D.A. Astuti. 2015. Egg production and physical quality in coturnix-coturnix japonica fed diet containing piperine as phytogetic feed additive. *Media Peternakan*, 38 (3): 150-155
- Huss, D., Poynter, G., dan Lansford, R. 2008. Japanese Quail (*Coturnix japonica*) as a Laboratory Animal Model. *Lab animal*, vol. 37, no. 11, pp. 513.
- Khalil, MM. 2015. Use of Enzymes to Improve Feed Conversion Efficiency in Japanese Quail Fed a Lupin-based Diet. *Thesis. The University of Western Australia*.
- Kharisma A.I. 2022. Efektivitas Penggunaan Probiotik Terhadap Kualitas Telur 325 Burung Puyuh (*Coturnix-Coturnix Japonica*). *Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Otutumi L.K., M.B*
- Leeson, S., & Summers, J. D. (2005). *Commercial Poultry Nutrition*. Nottingham University Press.
- Makkar, H. P. S., Tran, G., Heuzé, V., & Ankers, P. (2014). State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, 197, 1–33.
- Makkar, H. P. S., Tran, G., Heuzé, V., & Ankers, P. 2014. State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, 197, 1–33.
- Mokolensang, J. F., Hariawan, M. G. V., & Manu, L. (2018). Maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pakan alternatif pada budidaya ikan. *E-Journal Budidaya Perairan*, 6(3), 32–37.
- Mokolensang, J. F., Moningkey, R. D., & Kalangi, C. L. 2018. Pengaruh pemberian maggot *Hermetia illucens* terhadap kualitas telur ayam petelur. *Zootek Journal*, 38(1), 29–36.
- Nguyen, T. T. X., Tomberlin, J. K., & Vanlaerhoven, S. 2015. Ability of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae to recycle food waste. *Environmental Entomology*, 44(2), 406–410.
- NURAEANI, Nunur; FAOZI, Ahmad Assar; CHALISTY, Vian Dwi. Analisis Efisiensi Biaya Pakan terhadap Produksi Burung Puyuh pada Fase Layer. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2023, 5.1: 310-312.
- Otutumi L.K., M.B. Gois, E.R.M. Garcia, dan M.M. Loddi. 2012. Variation on the efficacy of probiotics in poultry. *Intech Open Chapter*, 9:203-230.
- Panekenan, OJ., Loing JC., Rorimpandey, B., dan Vwaleleng PO. 2013. Analisis Keuntungan Usaha Beternak Puyuh di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa. *Jurnal Zootek*, vol. 32, no. 5, pp. 1-10
- Premalatha, M., Abbasi, T., Abbasi, T., & Abbasi, S. A. 2011. Energy-efficient food production to reduce global warming and eco-degradation: The use of edible insects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(9), 4357–4360.
- Premalatha, M., T. Abbasi, and S.A. Abbasi. 2011. Energy-efficient food production to reduce global warming and eco degradation: the use of edible insect. *J. Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 15(9): 4357- 4360.
- Primacitra, YD., Sjoftan, O., dan Natsir, MH. 2014. Pengaruh Penambahan Probiotik (*Lactobacillus Sp.*) dalam Pakan terhadap Energi Metabolis, Kecernaan Protein dan Aktivitas Enzim Burung Puyuh. *J. Ternak Tropika*, vol. 15, no. 1, pp. 74-79
- Pujiyono A., V.D.Y.B. Ismadi, B. Sukamto. 2016. Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Kualitas Fisik Telur Burung Puyuh. *Disertasi. Fakultas Peternakan Dan Pertanian Undip, Semarang*.
- Putra, A. H., Huda, N., & Khairullah, A. R. 2020. Pengaruh kadar protein ransum terhadap kekuatan membran kuning telur ayam. *Jurnal Ilmu Ternak Terapan*, 10(1), 15–21.
- Putra, D. N., Nugroho, H., & Yulianto, B. (2019). Kajian penggunaan tepung maggot BSF dalam ransum ayam petelur: Implikasi terhadap performa produksi dan kualitas telur. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(3), 121–128.
- Rahman F., F. Wadjadi, dan O.R. Puspitarini. 2023. Pengaruh penambahan bioenzim plus probiotik *Lactobacillus Salivarius* terhadap protein efisiensi rasio dan income over feed cost (IOFC) burung puyuh. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (E-Journal)*, 6(01):
- Ramasamy K., N. Abdullah, M.C.V.L. Wong, C. Karuthan, Y.W. Ho, 2010. Bile salt deconjugation and cholesterol removal from media by *Lactobacillus* strains used as probiotics in chickens, *Journal of Science Food and Agriculture*, 90: 65-69.
- Ramos-Elorduy, J., Pino, J. M., & Martínez, R. 2012. Insects as food in Latin America. *Ecology of Food and Nutrition*, 51(6), 437–454.
- Saputra, R. D., Purbowati, E., & Suthama, N. (2020). Pemanfaatan maggot *Hermetia illucens* dalam pakan ayam petelur. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22(1), 11–18.
- Spranghers, T., Michiels, J., Vrancx, J., Obyn, A., Eeckhout, M., De Clercq, P., & De Smet, S. (2017). Gut antimicrobial effects and nutritional value of black soldier fly larvae fed to broiler chickens. *Poultry Science*, 96(2), 365–373.
- Spranghers, T., Michiels, J., Vrancx, J., Obyn, A., Eeckhout, M., De Clercq, P., & De Smet, S. 2018. Nutritional composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) prepupae reared on different organic waste substrates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(2), 1036–1044.

- Suci D.M., N.U. Nuha, dan S. Suryahadi. 2019. Pemberian ekstrak daun kemuning (*Murraya Paniculata* (L.) Jack) dalam air minum terhadap performa dan kualitas fisik telur puyuh malon. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 17(3): 73-77
- Suciati, N., & Faruq, A. 2017. Daya simpan telur ayam ras pada penyimpanan suhu ruang dan suhu rendah. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 12(2), 103–110.
- Suciati, R dan H. Faruq. 2017. Efektifitas Media Pertumbuhan Maggot *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. *J. Bio dan Pend. Bio*, 2(1): 8-13.
- Sultana F.M. S. Islam, dan M.A.R. Howlider. 2007. Effect of dietary calcium sources and levels on egg production and eggshell quality of Japanese quail. *J. of Poultry Science*, 6(2): 131- 136.
- Sultana, F., Islam, M. A., & Sarker, N. R. (2007). Effect of dietary energy level on egg production and egg quality of Japanese quail. *International Journal of Poultry Science*, 6(1), 45–48
- Vali N. 2009. Probiotic in quail nutrition: a review. *Int. J. of Poultry Science*, 8(12): 1218-1222.
- Vali, N. 2008. The Japanese Quail: A Review. *Int. J. Poultry Sci*, vol. 7, no. 9, pp. 925-931.
- Van Huis, A. 2013. Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annual Review of Entomology*, 58, 563–583.
- Widjastuti, T., Ekastuti, D. R., & Apri, A. N. (2014). Pengaruh Penggunaan Tepung Larva *Hermetia illucens* dalam Ransum terhadap Produktivitas Burung Puyuh. *Jurnal Ilmu Ternak*, 14(2), 45–49.
- Widjastuti, T., R. Wiradimadja, and D. Rusmana. 2014. The effect of substitution of fish meal by black soldier fly (*Hermetia illucens*) maggot meal in the diet on production performance of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *J. Animal Science*. 57: 125-129.
- Widjastuti, T., Wiradimadja, R., & Rusmana, D. 2014. The effect of substitution of fish meal by black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) in the diet on production performance of quail. *Animal Science Journal*, 65(2), 15–20.
- Willey, J. M., Sherwood, L. M., & Woolverton, C. J. 2008. *Prescott's Microbiology* (7th ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Willey, M.J., Sherwood, L.M., Woolverton, C.J. 2008. *Microbiology* 7th Edition. Mc. Graw Hill. New York