

Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Ari Kedelai terhadap Pertumbuhan Burung Puyuh (*Cortunix-cortunix japonica*)

Isnaeni Karunia Annisa^{✉1)}, Siti Harnina Bintari²⁾, Pramesti Dewi³⁾, Dewi Mustikaningtyas⁴⁾

^{1),2),3),4)} Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Diterima: 01 Maret 2023

Disetujui: 03 Agustus 2023

Dipublikasikan: 28
November 2023

Keywords:

Soybean hulls, laying quail,
growth

Kulit ari kedelai, burung
puyuh, pertumbuhan

Abstract

Soybean hulls is a solid waste from the tempe industry. Utilization of soybean epidermis has not been done optimally. Soybean hulls contains isoflavone compounds and crude protein which are expected to be utilized in quail feed. This study aims to examine the effect of feeding with soybean hulls at different concentrations on the growth of quail. The research was conducted using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 8 replications. The research material used 32 laying quails aged 42 days. Feed treatment with the addition of soybean epidermis consisted of P0 (without soybean hulls), P1 (7.5% addition of soybean hulls), P2 (10.5% addition of soybean hulls), and P3 (13.5% addition of soybean hulls). Parameters observed consisted of feed consumption, body weight gain, and feed conversion. The research data were analyzed using ANOVA, if it had a significant effect it was continued with the BNJ test (5%). The results of the analysis of variance showed that the addition of soybean hulls had a significant effect on feed consumption and body weight gain, but had no significant effect on feed conversion. It can be concluded that the addition of soybean husk as much as 7.5% is still effective in increasing weekly feed consumption and is able to provide the best feed conversion value.

Abstrak

Kulit ari kedelai merupakan limbah padat dari industri pembuatan tempe. Pemanfaatan kulit ari kedelai belum dilakukan secara optimal. Kulit ari kedelai mengandung senyawa isoflavon dan protein kasar yang diharapkan dapat dimanfaatkan dalam pakan burung puyuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian pakan dengan kulit ari kedelai pada konsentrasi berbeda terhadap pertumbuhan burung puyuh. Penelitian yang dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 8 ulangan. Materi penelitian menggunakan 32 ekor burung puyuh petelur berumur 42 hari. Perlakuan pakan dengan penambahan kulit ari kedelai terdiri dari P0 (tanpa kulit ari kedelai), P1 (7,5% penambahan kulit ari kedelai), P2 (10,5% penambahan kulit ari kedelai), dan P3 (13,5% penambahan kulit ari kedelai). Parameter yang diamati terdiri dari konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA, jika berpengaruh nyata dilanjutkan uji BNJ (5%). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan kulit ari kedelai berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan dan penambahan bobot badan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap konversi pakan. Dapat disimpulkan bahwa penambahan kulit ari kedelai sebanyak 7,5% masih efektif dalam meningkatkan konsumsi pakan tiap minggu dan mampu memberikan nilai konversi pakan terbaik.

© 2023 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunungpati, Semarang

E-mail: harnina@mail.unnes.ac.id

p-ISSN 2252-6277

e-ISSN 2528-5009

PENDAHULUAN

Keberadaan peternakan burung puyuh (*Cortunix-cortunix japonica*) di Indonesia semakin mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan banyaknya permintaan dari masyarakat terhadap produk ternak. Permasalahan yang kerap dihadapi peternak yaitu pakan komersial sebagai pakan standar burung puyuh memiliki harga yang relatif mahal sehingga biaya pakan menjadi semakin meningkat. Pakan yang memiliki nutrisi baik merupakan salah satu faktor penunjang pertumbuhan dan kesehatan burung puyuh. Burung puyuh membutuhkan beberapa unsur nutrisi seperti protein, energi, vitamin, mineral, air, sumber protein nabati dan hewani pada pakannya (Lokapirnasari, 2017). Dalam menekan pengeluaran biaya pakan komersial serta diharapkan mampu mempertahankan performa burung puyuh, diperlukan penemuan pakan tambahan. Penelitian mengenai pemberian bahan pakan tambahan yang aman bagi unggas masih terus dikembangkan hingga saat ini. Dalam hal ini yang berpotensi menjadi tambahan pakan standar adalah kulit ari kedelai. Selain harganya murah, kulit ari kedelai memiliki nilai gizi dan senyawa isoflavon yang baik bagi unggas.

Kulit ari kedelai merupakan limbah padat dari industri pembuatan tempe. Pemanfaatan kulit ari kedelai belum dilakukan secara optimal padahal kulit ari kedelai masih berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kulit ari kedelai mengandung serat kasar 47,01%, protein kasar 14,45%, kadar abu 3,15%, lemak kasar 3,04%, dan energi metabolis sebesar 3.060,48 kkal/kg (Rohmawati *et al.*, 2015). Kulit ari kedelai juga memiliki senyawa isoflavon yang bermanfaat bagi tubuh ternak. Senyawa isoflavon pada kedelai termasuk dalam kelompok fitoestrogen yang sifat dan struktur molekulnya memiliki kemiripan dengan estrogen tubuh (Mani & Ming, 2017). Fitoestrogen ini sangat baik bagi tubuh ternak. Adanya fitoestrogen menimbulkan performa dan produktivitas pada ternak menjadi meningkat (Putri & Bintari, 2021).

Salah satu cara untuk menambahkan kulit ari kedelai dalam pakan ternak yaitu dengan mengubahnya menjadi tepung kulit ari kedelai. Kulit ari kedelai yang dijadikan tepung akan lebih mudah dicampurkan dengan pakan komersial sehingga lebih mudah dikonsumsi oleh ternak. Serat kasar pada kulit ari kedelai juga dibutuhkan dalam pakan ternak. Penelitian yang dilakukan oleh (Tejeda & Kim, 2020) menunjukkan bahwa penambahan serat kasar kulit ari kedelai sebanyak 4% pada pakan mempengaruhi performa unggas menjadi lebih baik. Adanya penambahan kulit ari kedelai dalam penelitian ini diharapkan bisa menunjang pertumbuhan burung puyuh yang meliputi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, dan konversi pakan pada burung puyuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemberian pakan dengan kulit ari kedelai pada konsentrasi berbeda terhadap pertumbuhan burung puyuh.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan Burung Puyuh Malik yang berlokasi di Desa Kalisidi, Kec. Ungaran Barat. Pemberian perlakuan pakan dilakukan pada 17 Maret - 14 April 2022. Materi penelitian menggunakan 32 ekor burung puyuh petelur berumur 42 hari (fase layer). Bahan utama dalam penelitian ini adalah tepung kulit ari kedelai dan pakan komersial dengan merk dagang P-100 PT New Hope Indonesia. Kandang konvensional terbuat dari kayu dan berdingding kawat ram lengkap

dengan tempat pakan dan minum. Persiapan kandang penelitian sebelum digunakan yaitu penyemprotan menggunakan disinfektan untuk menyeterilkan kandang, tempat pakan dan tempat minum. Kandang diberikan label identitas sesuai perlakuan pakan yang dilakukan. Adapun tepung kulit ari kedelai dibuat dengan cara memeras kulit ari kedelai menggunakan kain untuk mengurangi kadar air. Selanjutnya kulit ari kedelai di jemur di bawah sinar matahari hingga mengering yang membutuhkan waktu sekitar 2-3 hari. Apabila kulit ari kedelai belum kering sempurna, maka pengeringannya dapat dibantu dengan menggunakan oven sekitar 20-25 menit. Kulit ari kedelai yang sudah kering dihancurkan menggunakan blender hingga menjadi tepung kulit ari kedelai.

Penelitian yang dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 8 ulangan. Perlakuan pakan dengan penambahan kulit ari kedelai terdiri dari P0 (tanpa kulit ari kedelai), P1 (7,5% penambahan kulit ari kedelai), P2 (10,5% penambahan kulit ari kedelai), dan P3 (13,5% penambahan kulit ari kedelai). Penyusunan pakan perlakuan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pakan Perlakuan Pada Penelitian

Kelompok Perlakuan	Perlakuan (%)		Perlakuan (gr/ekor)	
	Pakan Komersial	Tepung Kulit Ari Kedelai	Pakan Komersial	Tepung Kulit Ari Kedelai
P0	100%	-	25	-
P1	92,5%	7,5%	23,12	1,88
P2	89,5%	10,5%	22,37	2,63
P3	86,5%	13,5%	21,62	3,38

Pemberian pakan pada puyuh dilakukan pada pagi hari (pukul 09.00-10.00) dan sore hari (pukul 15.00-16.00) selama 28 hari. Pemberian minum dilakukan secara ad libitum. Parameter yang diamati terdiri dari konsumsi pakan yang dihitung berdasarkan jumlah pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan dalam satuan gram; pertambahan bobot burung puyuh dilakukan setiap satu minggu sekali dihitung berdasarkan penimbangan bobot badan awal dikurangi bobot badan akhir; konversi pakan dihitung dengan melihat perbandingan konsumsi pakan dan bobot badan. Data hasil penelitian yang sudah terkumpul kemudian dihitung untuk mengetahui konsumsi pakan rata-rata, pertambahan berat badan dan konversi pakan puyuh. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA, jika berpengaruh nyata dilanjutkan uji BNJ (5%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

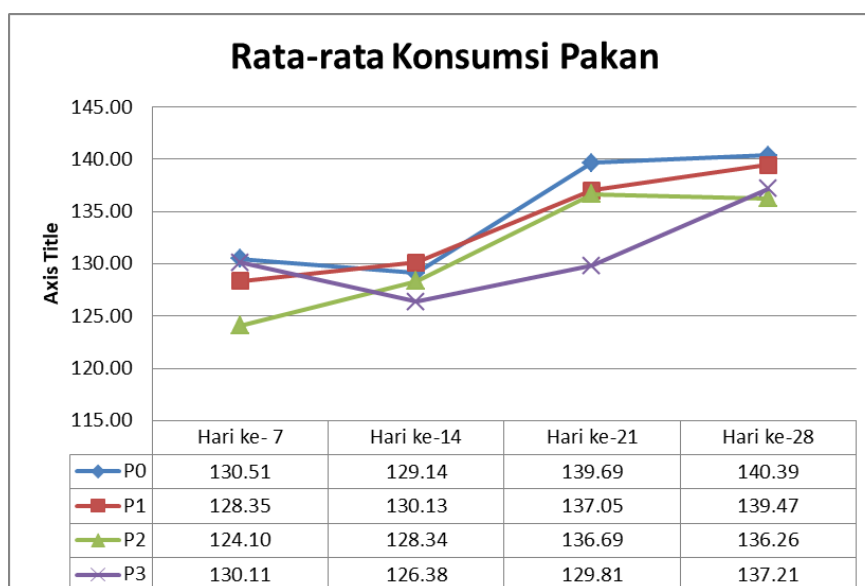
Hasil pengaruh perlakuan pakan terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, dan konversi pakan dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh nilai $P < 0,05$ yang menunjukkan bahwa perlakuan pakan berpengaruh signifikan terhadap konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan. Sedangkan perlakuan pakan tidak berpengaruh signifikan terhadap konversi pakan ($P > 0,05$).

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Pakan Terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan, dan Konversi Pakan

Parameter	Perlakuan				Ket
	P0	P1	P2	P3	
Konsumsi Pakan (gr/ekor)	539,72 ^a	531,99 ^a	525,37 ^b	523,51 ^b	S
Pertambahan Bobot Badan (gr/ekor)	29,48 ^a	29,41 ^a	25,81 ^b	24,71 ^b	S
Konversi Pakan	4,59 ^a	4,56 ^a	4,88 ^a	4,89 ^a	NS

Keterangan: S: *Significant*; NS: *Non-Significant*

Hasil analisis dari perlakuan pakan menunjukkan pakan standar sebagai kontrol memiliki hasil tertinggi terhadap konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan (Tabel 2). Namun, penambahan kulit ari kedelai 7,5% memberikan hasil konsumsi pakan yang mendekati hasil konsumsi pakan kontrol. Penambahan kulit ari kedelai sebanyak 7,5% mampu memberikan hasil konsumsi pakan yang paling tinggi (531,99 gr/ekor) dibandingkan dengan konsentrasi kulit ari kedelai 10,5% (525,37 gr/ekor) dan 13,5% (523,51 gr/ekor). Semakin tinggi konsentrasi kulit ari kedelai dalam pakan, maka konsumsi pakan akan jauh lebih sedikit dibandingkan pakan kontrol. Hal ini dikarenakan kulit ari kedelai mengandung serat kasar yang cukup tinggi, sehingga penambahan kulit ari kedelai dalam konsentrasi yang tinggi juga dapat meningkatkan serat kasar pada pakan. Serat kasar yang tinggi pada pakan akan menyebabkan konsumsi pakan menjadi rendah sebab serat kasar berperan sebagai penganjal dan sumber energi yang menyebabkan unggas menjadi cepat kenyang. Serat kasar tinggi menyebabkan ransum bersifat voluminous sehingga saluran pencernaan cepat penuh yang mengakibatkan unggas berhenti mengkonsumsi ransum (Anwari *et al.*, 2018). Menurut penelitian Anggitasari *et al.* (2016) menyatakan bahwa unggas mengkonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhan energi, apabila kebutuhan energi belum tercukupi maka unggas akan terus makan dan berhenti mengkonsumsi pakan ketika kebutuhan energi sudah terpenuhi. Oleh sebab itu, terjadi penurunan konsumsi pakan pada konsentrasi kulit ari kedelai yang tinggi. Rata-rata konsumsi pakan per minggu dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Grafik Rata-rata Konsumsi Pakan Kulit Ari Kedelai Selama Empat Minggu

Perlakuan kontrol (P0) dan P3 terjadi penurunan konsumsi pakan pada hari ke-14. P2 juga mengalami penurunan konsumsi pakan pada hari ke 28. Sedangkan pemberian 7,5% kulit ari kedelai

(P1) cenderung mengalami peningkatan dan tidak menurunkan konsumsi pakan di setiap minggu. Penambahan kulit ari kedelai sebanyak 7,5% (P1) menunjukkan hasil total konsumsi pakan yang mendekati P0 tanpa menurunkan konsumsi pakan tiap minggu. Sehingga P1 memiliki potensi yang sama baik seperti P0 terhadap konsumsi pakan burung puyuh. Kulit ari kedelai baik dalam meningkatkan konsumsi pakan pada unggas karna memiliki kandungan senyawa aktif flavonoid. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Irwani & Candra (2016) menunjukkan bahwa pakan yang memiliki kandungan isoflavon mampu meningkatkan konsumsi pakan. Peningkatan konsumsi pakan tiap minggu pada P1 juga diakibatkan oleh kulit ari kedelai yang mengandung prebiotik sehingga dapat menunjang probiotik pada pakan dan berperan dalam proses pencernaan. Kulit ari kedelai mengandung oligosakarida atau *Soybean oligosaccharides* (SOS) yang difermentasi oleh bakteri usus menghasilkan *Short Chain Fatty Acids* (SCFA) yang dapat menurunkan pH usus (Krismaputri *et al.*, 2016). Penurunan pH usus akan meningkatkan bakteri asam laktat dan menurunkan bakteri *E. coli* sehingga keseimbangan mikloflora di dalam saluran pencernaan terjaga. Keseimbangan mikloflora dalam usus dapat menstimulasi peningkatan produksi enzim pencernaan sehingga penyerapan dan pencernaan nutrisi pakan menjadi lebih baik. Efek positif dari terbentuknya keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan adalah konsumsi pakan dan konversi pakan menjadi efisien.

Berdasarkan hasil penelitian Tabel 2, diketahui bahwa hasil pertambahan bobot badan yang tertinggi dihasilkan dari kelompok perlakuan dengan hasil konsumsi pakan yang tertinggi. Menurut Siregar (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi konsumsi pakan maka pertumbuhan semakin baik dengan adanya peningkatan pertambahan bobot badan. Meskipun pertambahan bobot badan tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol, tetapi penambahan kulit ari kedelai sebanyak 7,5% juga mampu menghasilkan pertambahan bobot yang cukup tinggi mendekati perlakuan kontrol. Hal ini dikarenakan adanya senyawa isoflavon, protein, dan lemak yang ada pada kulit ari kedelai. Fitoestrogen dalam senyawa isoflavon baik bagi pertumbuhan ternak. Fitoestrogen menstimulasi adanya antibakteri pada sistem pencernaan sehingga mampu melisiskan patogen yang menempel pada dinding usus untuk mengoptimalkan penyerapan nutrisi dan mampu meningkatkan pertumbuhan (Albab *et al.*, 2019). Protein juga merupakan nutrisi penting yang harus ada pada pakan unggas. Protein berperan dalam memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, membantu dalam proses pertumbuhan, dan merupakan salah satu nutrisi yang berperan dalam pembentukan telur pada unggas (Larasati *et al.*, 2017). Pada pakan juga terdapat lemak yang juga memiliki peran penting dalam pertumbuhan untuk membentuk bagian terbesar dalam tubuh burung puyuh. Hal ini sesuai dengan penelitian Cullere *et al.*, (2019) menyatakan bahwa lemak mempunyai nilai kalori yang lebih besar dari karbohidrat dan unggas membutuhkan lemak untuk menghasilkan pertumbuhan yang optimal. Meskipun semakin tinggi kandungan kulit ari kedelai pada pakan konsumsi pakan cenderung menurun, namun kulit ari kedelai masih mampu dalam meningkatkan pertambahan bobot badan.

Konversi pakan merupakan indikator yang dapat menunjukkan efisiensi penggunaan pakan dalam usaha peternakan. Nilai konversi pakan pada penelitian ini hasilnya lebih baik dibandingkan

penelitian Mone *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa nilai konversi pakan burung puyuh adalah 4,66-5,35. Berdasarkan Tabel 2. diketahui bahwa penambahan kulit ari 7,5% (P1) dalam pakan burung puyuh cenderung lebih baik sebab dapat menghasilkan nilai konversi terendah yaitu 4,56. Hal ini sesuai dengan pendapat Widodo *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa semakin rendah nilai konversi pakan menunjukkan tingkat efisiensi penggunaan pakan untuk tubuh semakin baik dan sebaliknya. Nilai konversi pakan paling rendah menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi telah dimanfaatkan semaksimal mungkin di dalam tubuh burung puyuh. Kualitas pakan yang baik dapat menurunkan nilai konversi pakan. Nilai konversi pakan tertinggi terdapat pada penambahan kulit ari kedelai 13,5% pada pakan burung puyuh (P3). Nilai konversi yang tinggi menunjukkan bahwa jumlah pakan yang dikonsumsi tidak diimbangi dengan pertambahan bobot tubuh yang maksimal sehingga efisiensi penggunaan pakan menjadi rendah. Efisiensi penggunaan pakan yang rendah dikarenakan burung puyuh tidak memanfaatkan pakan yang dikonsumsi secara maksimal di dalam tubuh. Hal ini diduga karena burung puyuh telah memasuki fase layer sehingga burung puyuh mulai aktif bereproduksi untuk menghasilkan telur. Lase *et al.* (2016) menambahkan bahwa nilai konversi pakan yang tinggi disebabkan sebagian burung puyuh tidak mengkonsumsi pakan untuk produksi daging dan telur melainkan untuk membantu proses pematangan organ reproduksi.

SIMPULAN

Penambahan tepung kulit ari kedelai pada pakan terhadap pertumbuhan burung puyuh berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan dan pertambahan bobot tubuh, namun tidak berpengaruh nyata terhadap konversi pakan. Penambahan kulit ari kedelai sebanyak 7,5% masih efektif dalam meningkatkan konsumsi pakan tiap minggu dan mampu memberikan nilai konversi pakan paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Albab, Sri, I., & Djaelani M A, K. (2019). Pertumbuhan Anak Itik Magelang dari Induk yang Diberi Suplementasi Kurkumin dan Dipajan Cahaya Merah. *Jurnal Veteriner Jurnal Veteriner Juni*, 20(36), 286–297. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.2.286>
- Anggitasari, S., Sjojfan, O., & Djunaidi, I. H. (2016). Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Komersial terhadap Kinerja Produksi Kuantitatif dan Kualitatif Ayam Pedaging Related papers EFFECT OF SOME KINDS OF COMMERCIAL FEED ON QUANTITATIVE AND QUALITATIVE PRODUCTION. Iuvia Silvia Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis. *Buletin Peternakan*, 40(3), 187–196.
- Anwari, R., Tantolo, S., Nova, K., & Sutrisna, R. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Limbah Udang Yang Diolah Secara Kimiawi Ke Dalam Ransum Terhadap Kualitas Eksternal Telur Ayam Ras. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 2(3), 29–35.
- Cullere, M., Schiavone, A., Dabbou, S., Gasco, L., & Zotte, A. D. (2019). Meat quality and sensory traits of finisher broiler chickens fed with black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae fat as alternative fat source. *Animals*, 9(3), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ani9040140>
- Irwani, N., & Candra, A. (2016). Ekstrak Daun Gedi (*Abelmoschus manihot*) pada Ayam Broiler Gedi Leaf Extract (*Abelmoschus manihot*) on Broilers. *Jurnal Perkembangan Teknologi Pertanian*, September, 281–285.
- Krismaputri, M., Suthama, N., & Pramono, Y. B. (2016). Pemberian Soybean oligosaccharides Dari Ekstrak Bungkil Dan Kulit Kedelai Terhadap pH Usus, Populasi *E. coli*, Dan PBBH Pada Broiler. *Mediagro*, 12(2), 20–25.
- Larasati, G. A. A., Mahfudz, L. D., & Sarengat, W. (2017). Pengaruh Penggunaan Ampas Kecap Dalam Ransum Terhadap Performa Itik Mojosari. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of*

- Animal Science*), 19(2), 72. <https://doi.org/10.25077/jpi.19.2.72-78.2017>
- Lase, H. G., Sujana, E., & Indrijani, H. (2016). Petelur Betina Silangan Warna Bulu Coklat Dan Hitam Di Pusat Pembibitan Puyuh Universitas Padjajaran Growth Performance (*Coturnix coturnix japonica*) Laying Quail Brown Crossing Black Feather Quail. *Jurnal Peternakan Universitas Padjajaran*, 2(1), 1–7.
- Lokapirnasari, W. P. (2017). *Nutrisi dan Manajemen Pakan Burung Puyuh*. Airlangga University Press.
- Mani, V., & Ming, L. C. (2017). Tempeh and Other Fermented Soybean Products Rich in Isoflavones. In *Fermented Foods in Health and Disease Prevention*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802309-9.00019-4>
- Mone, D., Sudjarwo, E., & Muharliien. (2016). Pengaruh Jenis Burung Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) Dengan Pemberian Pakan Komersial Yang Berbeda Terhadap Penampilan Produksi Periode Bertelur. *Ternak Tropika*, 17(2), 43–49.
- Putri, A. F. L., & Bintari, S. H. (2021). Pengaruh Pemberian Pakan dengan Penambahan Overripe Tempeh terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan pada Ayam Petelur. *Life Science*, 10(1), 33–41.
- Rohmawati, D., Djunaidi, I. H., & Widodo, E. (2015). Nilai Nutrisi Tepung Kulit Ari Kedelai Dengan Level Inokulum Ragi Tape dan Waktu Inkubasi Berbeda. *Jurnal Ternak Tropika*, 16(1), 30–33.
- Siregar, D. J. S. (2017). Pemanfaatan Tepung Bawang Putih (*Allium sativum* L) sebagai Feed Additive pada akan terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler. *Media Peternakan*, 10(2), 1823–1828.
- Tejeda, O. J., & Kim, W. K. (2020). The effects of cellulose and soybean hulls as sources of dietary fiber on the growth performance, organ growth, gut histomorphology, and nutrient digestibility of broiler chickens. *Poultry Science*, 99(12), 6828–6836. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.08.081>
- Widodo, E., Sjoftan, O., & Jessieca, R. R. (2019). Efek Probiotik *Candida utilis* Penampilan Produksi Burung Puyuh Petelur (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 4(1), 23–31.