

Efek Suplementasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Performa Produksi dan Kualitas Telur Ayam Petelur

(Effects of *Moringa (Moringa oleifera)* Leaf Meal Supplementation on Production Performance and Egg Quality of Layers)

Jumatriatikah Hadrawi^{1*}, Sentral Pemilu Pitres¹, Basri¹

¹Program Studi Teknologi Pakan Ternak, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. Jalan Poros Makassar-Parepare Km. 83 Mandalle Kabupaten Pangkep

ARTICLE INFO

Received: 7 Mei 2022
Accepted: 21 Juni 2022

*Corresponding author
jumatriatika@polipangkep.ac.id

Keywords:
Egg quality
Lohmann Brown chicken
Moringa leaves
Supplementation

ABSTRACT

The leaves of *Moringa oleifera* are the most nutritious part, being a significant source of vitamin B complex, vitamin C, pro-vitamin A, vitamin K, mangan, and protein among other essential nutrients. This study aims to determine the response of Lohmann Brown chicken fed with dietary of *Moringa* leaf meal. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with four treatments and three replications, each replication using six Lohmann Brown chickens aged 39 weeks. The four treatment diets were: a commercial feed (CF) without moringa leaf supplementation (basal diet; control; P0); P1 (basal diet + 4 % of moringa leaf meal); P2 (basal diet + 6 % of moringa leaf meal); and P3 (basal diet + 8 % of moringa leaf meal). The variables observed included production performance, namely feed consumption, feed conversion, hen day production, and egg quality consisting of egg weight, egg yolk index and Haugh unit (HU). The results showed that the consumption of feed fed with *Moringa* leaf meal had a significant effect ($P < 0.05$), while on feed conversion, egg weight, hen day production, egg yolk index, and HU has no significant effect ($P > 0.05$). *Moringa* leaf flour supplementation in feed with a level of 4 % to 8 % could reduce feed consumption in laying hens but has no significant effect on egg quality.

ABSTRAK

Daun *Moringa oleifera* adalah bagian yang paling bergizi, menjadi sumber penting vitamin B kompleks, vitamin C, pro-vitamin A, vitamin K, mangan, dan protein di antara nutrisi penting lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon ayam Lohmann Brown yang diberi ransum tepung daun kelor terhadap performa produksi dan kualitas telur ayam petelur. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, masing-masing ulangan menggunakan enam ekor ayam Lohmann Brown umur 39 minggu. Empat perlakuan pakan tersebut adalah: pakan komersial tanpa suplementasi daun kelor (diet basal; kontrol; P0); P1 (diet basal + 4 % tepung daun kelor); P2 (diet basal + 6 % tepung daun kelor); dan P3 (pakan basal + 8 % tepung daun kelor). Variabel yang diamati meliputi performa produksi yaitu konsumsi pakan, konversi pakan, *hen day*, dan kualitas telur yang terdiri dari bobot telur, indeks kuning telur dan *Haugh unit* (HU). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi pakan yang disuplementasi tepung daun kelor berpengaruh nyata ($P < 0,05$), sedangkan terhadap konversi pakan, bobot telur, *hen day*, indeks kuning telur, dan HU tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Suplementasi tepung daun kelor pada pakan dengan level 4 % hingga 8 % dapat menurunkan konsumsi pakan ayam petelur tetapi tidak mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan.

Kata Kunci:
Ayam Lohmann Brown
Daun kelor
Kualitas telur
Suplementasi

1. Pendahuluan

Perkembangan usaha peternakan di Indonesia mengalami peningkatan termasuk produk telur ayam ras petelur, hal ini disebabkan karena produk telur memiliki harga terjangkau serta mampu memenuhi kebutuhan nutrisi manusia sehingga mengakibatkan konsumsi telur semakin meningkat. Kondisi ini juga didukung dengan peningkatan jumlah penduduk, pendapatan serta gaya hidup masyarakat yang mulai memahami tentang pentingnya gizi. Tingginya tingkat konsumsi sejalan dengan jumlah permintaan telur sehingga ayam ras petelur sangat potensial untuk dikembangkan menjadi usaha.

Lama masa produksi ayam petelur yaitu 80 – 90 minggu. Produksi akan meningkat pada saat ayam berumur 22 minggu dan mencapai puncaknya pada umur 28 – 30 minggu, kemudian produksi telur menurun dengan perlahan sampai 55 % setelah umur 82 minggu (Maharani, Suthama, & Wahyuni, 2013). Masalah yang sering muncul kepada peternak adalah pada periode awal produksi sebelum mencapai puncak produksi yaitu umur 17 – 28 minggu yaitu tingkat konsumsi pakan yang rendah mengakibatkan produksi cepat turun, bobot telur di bawah standar sehingga konversi pakan yang membengkak sehingga mengurangi pendapatan dari penjualan telur.

Pada masa produksi ternak ayam ras membutuhkan energi tinggi untuk berproduksi sedangkan tinggi rendahnya energi dalam ransum menentukan konsumsi pada ayam. Kelebihan energi pada tubuh ayam akan diubah menjadi lemak, dan kekurangan energi akan menurunkan produksi telur karena energi yang dikonsumsi digunakan untuk kebutuhan hidup. Marzuki & Rozi (2018) menyatakan bahwa jika energi pakan saat fase layer terlalu rendah (kurang dari 2.600 kkal), konsumsi pakan lebih banyak sehingga *Feed Conversion Ratio* (FCR) meningkat dan efisiensi pakan menurun. Sebaliknya jika energi pakan terlalu tinggi akan terjadi penurunan konsumsi. Konsumsi yang menurun selain mengakibatkan produksi telur yang rendah juga dapat menurunkan kualitas telur ayam. Sehingga perlu penambahan pakan untuk meningkatkan performa produktifitas ternak juga mampu mempertahankan kualitas daru telur ayam.

Ransum yang dikonsumsi ternak digunakan untuk hidup pokok, produksi dan sebagian dibuang melalui melalui proses ekskresi. Pakan yang dikonsumsi ayam petelur akan lebih efisien jika ransum ditambah dengan zat-zat yang dapat meningkatkan efisien penggunaan pakan tapi

tidak menimbulkan residu pada produk yang dihasilkan salah satu produk pakan yaitu daun kelor. Daun kelor memiliki kandungan gizi yang kaya akan nutrisi meliputi protein, kalsium, kalium, magnesium, phosphor, disamping itu kandungan mineral seperti zat besi dan zinc lebih tinggi daripada sayuran lainnya selain itu juga mengandung beberapa senyawa molekul bioaktif yang dapat menurunkan aktivitas bakteri patogen (Abbas, 2013).

Telah dilakukan berbagai penelitian tentang pemanfaatan daun kelor sebagai pakan ternak. Satria, Sjoftan, & Djunaidi (2016) melaporkan bahwa penambahan tepung daun kelor dalam pakan sebanyak 2 % memberikan efek yang baik dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas telur ayam. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air daun kelor sebanyak 3 % dan 6 % dapat meningkatkan bobot telur, persentase kuning telur, bobot kulit telur, dan tebal kulit telur pada ayam Lohmann Brown umur 22 – 30 minggu (Atmaja, Bidura, & Warmadewi, 2018). Berdasarkan hal tersebut penelitian telah dilakukan untuk mengetahui efek suplementasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan penambahan berbagai level terhadap performa produksi dan kualitas telur dari ayam petelur pada umur 39 minggu.

2. Materi dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di kandang ternak unggas Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan, dimulai pada bulan Maret hingga November 2021.

2.2. Materi Penelitian

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam Lohmann Brown umur 39 minggu yang berjumlah 72 ekor. Kandang yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang baterai yang terdiri dari kandang sekat berisi 2 ekor.

2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, tiap ulangan menggunakan enam ekor ayam. Keempat perlakuan tersebut adalah ayam yang diberikan pakan komersil tanpa suplementasi tepung daun kelor sebagai kontrol (P0), pakan basal yang disuplementasi 4 % tepung daun kelor (P1), pakan basal yang disuplementasi 6 % tepung daun kelor (P2), dan

pakan basal yang disuplementasi 8 % tepung daun kelor melalui pakan (P3).

2.4. Prosedur Penelitian

Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan komersil/pakan jadi untuk ayam petelur layer umur 19 sampai 50 minggu. Pakan tersebut digunakan sebagai pakan basal untuk selanjutnya ditambahkan masing-masing tepung daun kelor sesuai dengan rasio pada setiap perlakuan. Standar kebutuhan nutrient ayam petelur periode layer yaitu kadar air maksimal 13 %, serat kasar 7 %, protein kasar minimal 16,5 %, lemak kasar 3 %, kalsium 3,25 – 4,25 %, lysine 0,8 %, metionin 0,40 % dan energi metabolis 2.700 kkal/kg (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2016).

2.5. Variabel Penelitian

Variabel yang diamati selama penelitian meliputi meliputi parameter performa produksi

yaitu konsumsi pakan (g/ekor/hari), konversi pakan (kg) dan *Hen day* (%) serta kualitas telur yaitu indeks telur (%), bobot telur (g/butir), indeks kuning telur (%), *Haugh unit* (%).

2.6. Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan *analysis of variance* (ANOVA) dari ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL), jika perlakuan memperlihatkan berpengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Gaspersz, 1991).

3. Hasil dan Pembahasan

Parameter performa produksi yaitu: konsumsi pakan (g/ekor/hari), konversi pakan (kg) dan *Hen day* (%) serta kualitas telur yaitu indeks telur (%), bobot telur (g/butir), indeks kuning telur (%), *Haugh unit* (%) ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Efek suplementasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap performa produksi dan kualitas telur pada ayam petelur

Penilaian	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Konsumsi pakan* (g/e/h)	118.74±0,65 ^b	118.28±0,77 ^b	117.24±0,49 ^{ab}	115.97±1,42 ^a
Konversi pakan (kg)	2.01±0,12	1.98±0,11	1.91±0,03	2.03±0,81
Bobot telur (g/butir)	59.33±3,30	60.00±3,14	61.39±0,84	57.16±2,89
<i>Hen day</i> (%)	67.67±4,73	70.00±4,36	64.67±8,50	71.33±7,57
Indeks telur (%)	76.83±2,38	75.70±2,54	77.81±0,92	76.54±1,59
Indeks kuning telur (%)	0.43±0,02	0.41±0,02	0.43±0,01	0.44±0,01
<i>Haugh unit</i> (HU) (%)	86.05±9,07	85.88±5,61	89.42±2,38	80.05±4,68

Sumber: *Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) P0 = pakan tanpa penambahan tepung daun kelor sebagai kontrol, P1 = Penambahan 4 % tepung daun kelor melalui pakan, P2 = Penambahan 6 % tepung daun kelor melalui pakan, dan P3 = Penambahan 8 % tepung daun kelor melalui pakan.

3.1. Performa Produksi

Konsumsi Pakan

Tabel 1 menunjukkan bahwa suplementasi tepung daun kelor berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi pakan. Konsumsi pakan menurun seiring dengan penambahan level suplementasi tepung daun kelor. Penurunan konsumsi disebabkan karena semakin banyaknya kandungan serat kasar dalam pakan. Kandungan protein kasar tepung daun kelor 27,26 % dan serat kasar 13,4 % (Kurniawan, Suharman, & Adelina, 2019). Pakan yang mengandung serat kasar tinggi bersifat *bulky*. Dilaporkan oleh Wati et al. (2018) bahwa kandungan serat kasar yang meningkat dalam pakan menyebabkan konsumsi pakan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena serat kasar memiliki Sifat *bulky*, yaitu

mengisi saluran pencernaan dan cenderung mengurangi pergerakan makanan sehingga ternak akan merasa kenyang dan berhenti makan menyebabkan konsumsi menjadi rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Kang et al. (2013) bahwa pemberian kandungan serat kasar tinggi dalam pakan mengakibatkan pencernaan nutrisi pada itik pedaging menjadi rendah.

Konversi Pakan

Konversi pakan menunjukkan efisiensi dari penggunaan pakan, jika tinggi maka efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik, sebaliknya nilai konversi pakan yang rendah ternak dapat memanfaatkan pakan dengan baik (Akhadiarto, 2017). Analisis ragam memperlihatkan bahwa penambahan berbagai level tepung daun kelor tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konversi pakan. Nilai konversi pakan yang tidak

berbeda disebabkan karena produksi telur (*Hen Day Production*) juga tidak berbeda pada setiap perlakuan. Dilaporkan oleh Atma & Kurnia (2021), bahwa konversi pakan erat kaitannya dengan konsumsi pakan dan produksi telur. Setiap perlakuan menunjukkan efisiensi pakan yang baik. Menurut Prawitya, Natsi, & Sofyan (2014) bahwa konversi pakan untuk ayam petelur antara angka 2,0 – 2,2 dan semakin kecil nilai konversi pakan maka semakin efisien pula ayam tersebut dalam memanfaatkan pakan untuk memproduksi telur. Konversi pakan yang tidak berbeda nyata dapat disebabkan karena produksi telur juga tidak berbeda nyata.

Konversi pakan yang rendah diduga karena karakteristik kandungan protein ransum. Risnajati (2014) menyatakan bahwa kondisi lingkungan kandang, manajemen pemeliharaan termasuk manajemen pemberian pakan, produksi telur serta konsumsi dapat mempengaruhi nilai konversi pakan. Dilaporkan oleh Daryatmo & Hakim (2017) bahwa kandungan nutrisi daun kelor antara lain: protein kasar 30,3 %, lemak kasar 6,13 %, serat kasar 12,48 %, abu 12,16 %, kalsium 2,66 %, dan fosfor 0,95 %. Fitokimia yang terkandung dalam daun kelor adalah vitamin A, B, C, dan E yang memberikan kontribusi dalam meningkatkan produktivitas ternak (Mahfuz & Piao, 2019).

Bobot Telur

Pada level perlakuan penambahan level daun kelor tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot telur. Rataan Bobot telur pada penelitian 57,16 – 61,39 g dan bobot telur berada pada kelompok sedang. Bobot telur dilaporkan oleh Nopriandi, Desrial, & Hermawan (2015), dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu kecil kurang dari 50 g, sedang 50 – 60 g, besar lebih dari 60 g, ukuran telur dapat dikatakan mencapai golongan ukuran ekstra besar jika telur tersebut memiliki bobot 60 – 65 g. Bobot telur dapat dipengaruhi oleh konsumsi pakan. (Marzuki & Rozi (2018) mengemukakan bahwa energi pakan yang terlalu tinggi pada bahan pakan akan mengakibatkan penurunan konsumsi pakan ayam. Konsumsi yang menurun selain mengakibatkan produksi telur yang rendah juga dapat menurunkan kualitas telur ayam. Hal ini dilihat pada level penambahan daun kelor sebanyak 8 % konsumsi pakan semakin menurun sehingga berpengaruh pada bobot telur.

Hen Day Production (HDP)

Penambahan berbagai level tepung daun kelor tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap HDP (Tabel 1). Perbedaan dapat disebabkan karena umur ayam mencapai produksi. Hal ini

dikemukakan oleh Asnawi, Ichsan, & Haryani (2017) bahwa ayam ras petelur menunjukkan produksi maksimal pada umur peneluran 37 minggu atau 9,25 bulan dan produksi maksimal dapat tercapai pada umur peneluran selama 8 – 12 bulan. Kemungkinan lain adalah ekstrak daun kelor yang mengandung flavonoid, tannin, terpenoid, alkaloid, dan saponin (Rivai, 2020). Tugiyanti, Rosidi, & Anam (2017) bahwa senyawa aktif yaitu flavonoid, quercetin, tannin, steroid dan glikosida pada tepung daun sukun tidak berpengaruh nyata terhadap produksi telur puyuh.

3.2. *Kualitas Telur*

Indeks Telur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh suplementasi tepung daun kelor dalam ransum tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap indeks telur. Indeks telur berkaitan dengan bobot telur yang dihasilkan. Semakin tinggi bobot telur yang dihasilkan, maka semakin besar pula indeks telur yang diperoleh. Besaran indeks telur, akan berpengaruh pada diameter panjang dan lebar telur yang dihasilkan, dimana indeks telur yang besar akan mempengaruhi pada diameter panjang dan lebar telur yang semakin besar. Tidak adanya perbedaan dapat disebabkan umur produksi ayam dan kandungan protein pada ransum. Necidová *et al.* (2019), mengemukakan bahwa massa atau bobot telur ayam sangat ditentukan oleh bangsa ayam, nutrisi berupa protein dalam ransum, serta umur ayam. Rataan indeks telur ayam petelur mencapai indeks $74,41 \pm 2,81$ % untuk bentuk telur yang ideal dapat mencapai persentase 73,68 % (Setiawati, Afnan, & Ulupi, 2016).

Indeks Kuning Telur

Hasil Perlakuan penggunaan tepung daun kelor dalam ransum memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap indeks kuning telur ($P>0,05$). Nilai indeks kuning yang dihasilkan berada pada kisaran 0,41 – 0,44. Indeks kuning telur bergantung pada besar kuning telur. Pada penelitian untuk bobot telur yang dihasilkan tidak berbeda nyata sehingga memungkinkan kuning telur yang dihasilkan sama, baik tinggi maupun lebarnya. Argo, Tristiarti, & Mangisah (2013) melaporkan bahwa salah satu faktor yang memengaruhi indeks kuning telur yaitu lama penyimpanan, suhu, dan nutrisi pakan.

Haugh Unit (HU)

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa penggunaan berbagai level tepung daun kelor dalam ransum tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap HU. Haugh Unit adalah indikator untuk menilai kesegaran telur. Rataan nilai HU yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 80 – 89 (Tabel 1). Nilai HU tersebut menunjukkan telur dengan kualitas AA. Menurut Lestari, Malaka, & Garantjang (2013), bahwa nilai HU dengan nilai kurang dari 31 untuk kualitas C, 31 – 60 % untuk kualitas B, 60 – 72 % untuk kualitas A, dan di atas 72 % untuk kualitas AA. Telur dengan mutu yang baik mempunyai HU minimal 72. Perbedaan tidak nyata dapat disebabkan oleh lama penyimpanan. Dilaporkan oleh Asnawi et al. (2017), bahwa semakin cepat telur diukur semakin tinggi nilai HU telur, artinya telur tersebut semakin segar.

4. Kesimpulan

Suplementasi tepung daun kelor pada pakan dengan level 4 % hingga 8 % dapat menurunkan konsumsi pakan ayam petelur Lohmann Brown dan tidak mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- Abbas, T. E. (2013). The use of *Moringa oleifera* in poultry diets. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 37(5), 492–496. <https://doi.org/10.3906/vet-1211-40>
- Akhadiarto, S. (2017). Kajian pembuatan pakan lokal dibanding pakan pabrik terhadap performan ayam kampung di Gorontalo. *Majalah Ilmiah Pengkajian Industri*, 11(1), 41–50.
- Argo, L. B., Tristiarti, & Mangisah, I. (2013). Kualitas fisik telur ayam arab petelur fase I dengan berbagai level *Azolla microphylla*. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 445–457.
- Asnawi, Ichsan, M., & Haryani, N. K. D. (2017). Nilai nutrisi pakan ayam ras petelur yang dipelihara peternak rakyat di Pulau Lombok. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 3(2), 18–27. <https://doi.org/10.29303/jstl.v3i2.17>
- Atma, A. A., & Kurnia, D. Al. (2021). Penggunaan tepung daun *Indigofera sp* dalam pakan terhadap penampilan produksi, kualitas telur dan lemak darah ayam petelur. *REKASATWA: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 3(1), 8–16. <https://doi.org/10.33474/rekasatwa.v3i1.11140>
- Atmaja, I. G. A. R. S., Bidura, I. G. N. G., & Warmadewi, D. A. (2018). Pengaruh pemberian ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera*) melalui air minum terhadap kualitas fisik telur ayam Lohman Brown umur 22-30 minggu. *e-Jurnal Peternakan Tropika*, 6(2), 400–411.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2016). *Pakan Ayam Ras Petelur Fase Produksi (Layer)*. SNI 8290.5.2016.
- Daryatmo, & Hakim, M. R. (2017). Performa itik lokal (*Anas sp*) yang diberi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada pakan dengan sistem pemeliharaan intensif. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 4(2), 33–39. <https://doi.org/10.33772/jitro.v4i2.3229>
- Gaspersz, V. (1991). *Metode Rancangan Percobaan*. Bandung: CV. Armico.
- Kang, P., Hou, Y. Q., Toms, D., Yan, N. D., Ding, B. Y., & Gong, J. (2013). Effects of enzyme complex supplementation to a paddy-based diet on performance and nutrient digestibility of meat-type ducks. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 26(2), 253–259. <https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12479>
- Kurniawan, D., Suharman, I., & Adelina. (2019). Pengaruh pemberian fermentasi daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 24(1), 1–9.
- Lestari, S., Malaka, R., & Garantjang, S. (2013). Pengawetan telur dengan perendaman ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* Linn). *Jurnal Sains & Teknologi*, 13(2), 184–189.
- Maharani, P., Suthama, N., & Wahyuni, H. I. (2013). Massa kalsium dan protein daging pada ayam arab petelur yang diberi ransum menggunakan *Azolla microphylla*. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 18–27.
- Mahfuz, S., & Piao, X. S. (2019). Application of *Moringa (Moringa oleifera)* as natural feed supplement in poultry diets. *Animals*, 9(7), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ani9070431>
- Marzuki, A., & Rozi, B. (2018). Pemberian pakan bentuk crumble dan mash terhadap produksi ayam petelur. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 18(1), 29–34.

- Necidová, L., Bursová, Š., Ježek, F., Haruštiaková, D., Vorlová, L., & Golian, J. (2019). Effect of preservatives on the shelf-life and sensory characteristics of pasteurized liquid whole egg stored at 4 °C. *Poultry Science*, *98*(11), 5940–5948. <https://doi.org/10.3382/ps/pez378>
- Nopriandi, F., Desrial, & Hermawan, W. (2015). Desain dan pengujian mesin sortasi telur ayam. *Jurnal Keteknik Pertanian*, *3*(2), 1–8. <https://doi.org/10.19028/jtep.03.2.153-160>
- Prawitya, A. S., Natsi, H., & Sofyan, O. (2014). Pengaruh penambahan probiotik *Lactobacillus sp.* bentuk tepung dalam pakan terhadap kualitas telur ayam petelur. *Jurnal Peternakan*, *13*(3), 1–8.
- Risnajati, D. (2014). Pengaruh jumlah ayam per induk buatan terhadap performan ayam petelur strain Isa Brown periode starter. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, *12*(1), 10–14. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v12i1.4866>
- Rivai, A. T. O. (2020). Identifikasi senyawa yang terkandung pada ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, *6*(2), 63–70.
- Satria, E. W., Sjoifan, O., & Djunaidi, I. H. (2016). Respon pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada pakan ayam petelur terhadap penampilan produksi dan kualitas telur. *Buletin Peternakan*, *40*(3), 197–202. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v40i3.11203>
- Setiawati, T., Afnan, R., & Ulupi, N. (2016). Performa produksi dan kualitas telur ayam petelur pada sistem litter dan cage dengan suhu kandang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, *4*(1), 197–203.
- Tugiyanti, E., Rosidi, R., & Anam, A. K. (2017). Pengaruh tepung daun sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap produksi dan kualitas telur puyuh (*Coturnix-coturnic japonica*). *Jurnal Agripet*, *17*(2), 121–131. <https://doi.org/10.17969/agripet.v17i2.8100>
- Wati, A. K., Zuprizal, Kustantinah, Indarto, E., Dono, N. D., & Wihandoyo. (2018). Performan ayam broiler dengan penambahan tepung daun *Caliandra calothyrsus* dalam pakan. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, *16*(2), 74–79. <https://doi.org/10.20961/sainspet>