

## **PENGARUH SUPLEMENTASI SELENIUM ANORGANIK DALAM PAKAN TERHADAP BOBOT ALBUMEN, BOBOT YOLK, RASIO BOBOT YOLK DAN ALBUMEN AYAM NIAGA PETELUR**

### ***THE EFFECT OF INORGANIC SELENIUM SUPPLEMENTATION IN FEED ON ALBUMEN WEIGHT, YOLK WEIGHT, YOLK AND ALBUMEN WEIGHT RATIO IN LAYING CHICKENS***

**Naufal Abyan Dwiyanjono\*, Rosidi, Nu'man Hidayat**

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

\*Email korespondensi: [naufal.abyan612@gmail.com](mailto:naufal.abyan612@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.angon.2023.5.1.p30-37>

#### **ABSTRAK**

**Latar Belakang.** Penelitian dengan judul “Pengaruh Suplementasi Selenium Anorganik dalam Pakan terhadap Bobot Albumen, Bobot Yolk, Rasio Bobot Yolk dan Albumen Ayam Niaga Petelur” bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi *natrium selenite* dalam pakan terhadap bobot *albumen*, bobot *yolk*, rasio bobot *yolk* dan *albumen* ayam niaga petelur. **Materi dan Metode.** Materi penelitian terdiri dari 80 ekor ayam niaga petelur berumur 35 minggu. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental dengan suplementasi *natrium selenite* dalam pakan dengan level yang berbeda. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 level perlakuan penambahan *natrium selenite* (S0: 0%; S1: 0,2 mg/kg; S2: 0,4 mg/kg; S3: 0,6 mg/kg) dan setiap perlakuan akan diulang sebanyak 5 kali. Setiap Satu unit percobaan terdiri dari 4 ekor ayam niaga petelur. Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu bobot yolk, bobot albumen, rasio bobot yolk dan albumen ayam niaga petelur. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA). **Hasil.** Hasil Analisis variansi menunjukkan bahwa bobot yolk, bobot albumen, rasio bobot yolk dan albumen pada masing-masing perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ). Rata-rata bobot yolk hasil penelitian yaitu S0: 16,52±0,31 g; S3: 16,46±0,28 g; S2: 16,27±0,42 g; S1: 16,10±0,39 g, lalu rata-rata bobot albumen yaitu S1: 37,81±2,00 g; S2: 37,53±1,82 g; S0: 36,85±1,35 g; S3: 36,60±2,02 g, kemudian rata-rata rasio bobot yolk dan albumen yang didapat sebesar S0: 0,45±0,01; S3: 0,45±0,03; S1: 0,43±0,02; S2: 0,43±0,02. **Kesimpulan.** Suplementasi *natrium selenite* dalam pakan ayam niaga petelur hingga 0,6mg/kg pakan belum dapat meningkatkan bobot albumen, bobot yolk, rasio bobot yolk dan albumen, tetapi menghasilkan nilai yang relatif sama dengan perlakuan kontrol.

Kata kunci: ayam niaga petelur, *natrium selenite*, bobot yolk, bobot albumen, rasio bobot yolk dan albumen

#### ABSTRACT

**Background.** The research entitled “The Effect of Inorganic Selenium Supplementation in Feed on Albumen Weight, Yolk Weight, Yolk and Albumen Weight Ratio in Laying Chickens” aims to determine the effect of sodium selenite supplementation in feed on albumen weight, yolk weight, yolk and albumen weight ratio in laying chickens. **Materials and Methods.** The research material consisted of 80 laying hens aged 35 weeks. The research was used an experimental method with sodium selenite supplementation in the feed at different levels. The research design used was CRD (Completely Random Design) with 4 levels of treatment with sodium selenite (S<sub>0</sub>: 0%; S<sub>1</sub>: 0.2 mg/kg; S<sub>2</sub>: 0.4 mg/kg and S<sub>3</sub>: 0.6 mg/kg) and each treatment would be repeated 5 times. Each experimental unit consisted of 4 laying hens. The data generated in the research were then analyzed using analysis of variance (ANOVA). **Results.** The results of the analysis of variance showed that the yolk weight, albumen weight, ratio of yolk and albumen weight in each treatment did not significant (P>0.05). Results of the research showed that the average yolk weight was S<sub>0</sub>: 16.52±0.31 g; S<sub>3</sub>: 16.46±0.28 g; S<sub>2</sub>: 16.27±0.42 g; S<sub>1</sub>: 16.10±0.39 g, then the average albumen weight was S<sub>1</sub>: 37.81±2.00 g; S<sub>2</sub>: 37.53±1.82 g; S<sub>0</sub>: 36.85±1.35 g; S<sub>3</sub>: 36.60±2.02 g, then the average ratio of yolk and albumen weights was S<sub>0</sub>: 0.45±0.01; S<sub>3</sub>: 0.45±0.03; S<sub>1</sub>: 0.43±0.02; S<sub>2</sub>: 0.43±0.02. **Conclusion.** Supplementation of sodium selenite in laying chicken up to 0.6mg/kg of feed has not been able to increase albumen weight, yolk weight, ratio of yolk and albumen weight, but produces relatively the same value as the control treatment.

Keywords: laying chicken, sodium selenite, yolk weight, albumen weight, yolk and albumen weight ratio

#### PENDAHULUAN

Telur yang sering dijumpai di pasaran sebagian besar dihasilkan oleh ayam niaga petelur yang dipelihara dengan sistem pemeliharaan intensif dengan bahan pakan bersumber dari produk industri. Penambahan zat lain dalam ransum sangat berpengaruh berdasarkan bahan pakan tambahan yang diberikan kepada ternak tersebut. Mineral merupakan salah satu nutrisi yang penting bagi ternak salah satunya ternak unggas niaga petelur, karena dinilai berperan dalam mengoptimalkan hasil produksi utama yaitu telur. Senyawa mineral yang ditambahkan pada pakan berperan sebagai *feed supplement* yang mempunyai mekanisme kerja tertentu. Salah satu mineral yang digunakan adalah selenium anorganik (*sodium selenite*).

Selenium (Se) adalah senyawa mineral penting baik dalam bentuk organik maupun anorganik yang dibutuhkan dalam pakan untuk pertumbuhan serta pengembangan fungsi fisiologis tubuh (Suprayudi *et al.*, 2013). Bentuk organik dapat ditemukan terutama dalam biji-bijian, ikan, daging, unggas, dan produk susu. Selenium telah terbukti memiliki fungsi penting dari *glutathione peroxidase*. Enzim tersebut, melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Suplementasi Se di pakan dicapai dengan menambahkan sumber anorganik selenium seperti Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> (*sodium selenite*). Kandungan selenium pada *sodium selenite* sebesar 45,66% dan kandungan lain seperti natrium dan oksigen masing-masing sebesar 26,59% dan 27,75% Level selenium dalam pakan yang tinggi menghasilkan kandungan selenium yang tinggi pula pada hati, ginjal, plasma, dan daging pada unggas.

Telur memiliki bagian internal berupa albumen atau putih telur dan yolk atau kuning telur (Ismoyowati dan Purwantini, 2013). Menurut Putri *et al.* (2019), Penambahan selenium (Se) dapat mempengaruhi bobot yolk dan albumen. Penambahan bobot yolk terjadi karena adanya penyerapan protein di usus halus lalu diangkut oleh darah dalam bentuk asam amino dan berikatan dengan selenium menuju ovarium yang berperan dalam membantu perkembangan folikel, sedangkan penambahan bobot albumen terjadi dengan adanya ikatan antara selenium dengan asam amino esensial yaitu metionin yang akan menghasilkan selenomethionine. Metionin tersebut berfungsi dalam menambah jala-jala *ovomucin*, sehingga kekentalan albumen akan meningkat dan pada akhirnya dapat meningkatkan bobot albumen. Rasio bobot albumen dan yolk didapat dari pembagian antara hasil penimbangan bobot yolk dibagi dengan hasil penimbangan bobot albumen. Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian tentang pengaruh suplementasi *sodium selenite* terhadap bobot albumen, bobot yolk, rasio bobot yolk dan albumen ayam niaga petelur.

#### **MATERI DAN METODE**

Materi penelitian yang akan digunakan adalah ayam niaga petelur betina umur 35 minggu sebanyak 80 ekor. Bahan penelitian terdiri atas: selenium anorganik (*sodium selenite*) dan pakan ayam periode produksi dari PT New Hope Indonesia. Peralatan yang digunakan meliputi: Kandang batre yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum, *egg separator*, cawan petri, timbangan digital, dan alat tulis.

Penelitian menggunakan metode *experimental* dengan rancangan acak lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu  $S_0 = 0\%$  (kontrol);  $S_1 = 0,2$  mg/kg;  $S_2 = 0,4$  mg/kg;  $S_3 = 0,6$  mg/kg. Penelitian dilakukan selama 8 minggu dengan adaptasi pakan pada minggu pertama. Proses pencampuran *sodium selenite* pada pakan basal dilakukan secara bertahap. Pencampuran pakan dilakukan dengan cara mencampurkan pakan basal dengan *sodium selenite* dengan perbandingan 1:1 hingga total pakan campur mencapai 1 kg, lalu pencampuran dilakukan dengan perbandingan 1:3 hingga mencapai total 10 kg pakan. Pengambilan data dilakukan pada minggu ke- 5, 6, 7, 8 di laboratorium produksi ternak unggas dengan cara memisahkan *albumen* dan *yolk* menggunakan *egg separator* kemudian diletakkan pada cawan petri lalu ditimbang menggunakan timbangan digital. Rasio bobot *yolk* dan *albumen* didapat dari membagi bobot yolk dengan bobot albumen.

Data hasil penelitian ditabulasikan, kemudian dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA). Cara Pengujian dan Kriteria Hipotesis terhadap variabel perlakuan yang diukur yaitu jika nilai F Hitung < F Tabel 0,05, maka artinya perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap variabel yang diamati ( $P > 0,05$ ). Jika nilai F Hitung > F Tabel 0,05, maka artinya perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati ( $P < 0,05$ ). Apabila perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji *Orthogonal polynomial*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Bobot Albumen

Bobot *albumen* didapat dengan menimbang albumen atau putih telur. Hasil penelitian penambahan *natrium selenite* dalam pakan menghasilkan rata-rata bobot *albumen* sebesar 37,20 g. Persentase *albumen* pada komposisi satu telur utuh ayam niaga petelur menurut Ora (2015), berkisar antara 56% sampai 61% dari bobot total telur. Bobot rata-rata *albumen* sebesar 37,20 g tergolong normal jika dibandingkan dengan pendapat Ora (2015).

Tabel 1. Suplementasi natrium selenite dalam pakan terhadap bobot albumen

Perlakuan	Rataan $\pm$ SD
S <sub>0</sub>	36,85 $\pm$ 1,35 <sup>a</sup>
S <sub>1</sub>	37,81 $\pm$ 2,00 <sup>a</sup>
S <sub>2</sub>	37,53 $\pm$ 1,82 <sup>a</sup>
S <sub>3</sub>	36,60 $\pm$ 2,02 <sup>a</sup>

Keterangan: S<sub>0</sub> = Pakan basal 100% (Kontrol); S<sub>1</sub> = Pakan basal + *natrium selenite* 0,2mg/kg; S<sub>2</sub> = Pakan basal + *natrium selenite* 0,4mg/kg; S<sub>3</sub> = Pakanbasal + *natrium selenite* 0,6mg/kg; tanda superscript yang sama menandakan bahwa hasil tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan.

Suplementasi *natrium selenite* dalam pakan ayam niaga petelur menghasilkan nilai bobot *albumen* rata-rata tiap perlakuan (Tabel 1) yaitu S<sub>0</sub> sebesar 36,85 $\pm$ 1,35 g; S<sub>1</sub> sebesar 37,81 $\pm$ 2,00 g; S<sub>2</sub> sebesar 37,53 $\pm$ 1,82 g; S<sub>3</sub> sebesar 36,60 $\pm$ 2,02 g. Bobot rata-rata *albumen* terkecil didapat pada perlakuan dengan suplementasi 0,6 mg/kg pakan sebesar 36,60 $\pm$ 2,02 g dan Perlakuan dengan suplementasi 0,2 mg/kg pakan memiliki bobot rata-rata *albumen* terbesar yaitu sebesar 37,81 $\pm$ 2,00 g.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan *natrium selenite* dalam pakan ayam niaga petelur berpengaruh tidak nyata terhadap bobot *albumen* ( $P > 0,05$ ), artinya penambahan *natrium selenite* dengan dosis 0,2 mg/kg, 0,4 mg/kg dan 0,6 mg/kg pakan belum mampu meningkatkan bobot *albumen* telur pada ayam niaga petelur. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena *natrium selenite* lebih sukar diabsorpsi oleh tubuh dibandingkan dengan selenium organik (Heryadi *et al.*, 2020).

Hasil penelitian bobot rata-rata *albumen* yaitu sebesar 37,20 g. Penelitian Afiyah dan Rahmawati (2017), menunjukkan bahwa ayam niaga petelur dengan pemberian pakan tanpa perlakuan memiliki bobot rata-rata *albumen* sebesar 37,89 $\pm$ 2,80 g. Penelitian dari Leke *et al.* (2019) menyebutkan bahwa bobot *albumen* pada telur ayam niaga petelur sebesar 37,00 g. Bobot rata-rata *albumen* yang didapat jika dibandingkan dengan penelitian lain, bobot yang dihasilkan dengan penambahan *natrium selenite* masih normal dan tidak mengalami penurunan angka bobot *albumen*.

Penambahan bobot *albumen* terjadi dengan adanya asam amino esensial salah satunya metionin yang berikatan dengan selenium menjadi selenomethionine. Selenomethionine akan dibentuk kembali menjadi protein dengan melalui beberapa tahap. Protein yang sudah terbentuk akan diangkut ke *magnum* untuk mengsekresikan *albumen*. Metionin tersebut berfungsi dalam menambah jala-jala *ovomucin*, sehingga kekentalan *albumen* akan meningkat dan berakhir pada peningkatan bobot *albumen*. *Ovomucin* sangat berperan dalam pembentukan struktur gel *albumen*, Jala-jala *ovomucin* yang banyak dan kuat akan meningkatkan

pula viskositas yang akan dihasilkan (Putri, 2019). Fungsi selenometionine menurut Surai (2000) yaitu sebagai komponen penting terhadap pembentukan metionin. Kurangnya metionin dalam tubuh ayam akan berakibat pada encernya *albumen* pada telur dan berdampak pada berkurangnya bobot *albumen* pada telur (Zaeni *et al.*, 2017).

### Bobot *Yolk*

Bobot *yolk* didapat dengan menimbangkan *yolk* atau kuning telur. Kuning telur merupakan lemak yang mengandung bahan padat sebesar 50%, yang terdiri dari 1/3 protein dan 2/3 lemak (Sukma *et al.*, 2012). Menurut Indriani (2018), protein dan lemak telur yang akan mempengaruhi bobot *yolk* pada telur.

Tabel 1. Suplementasi natrium selenite dalam pakan terhadap bobot *yolk*

Perlakuan	Rataan ± SD
S <sub>0</sub>	16,52±0,31 <sup>a</sup>
S <sub>1</sub>	16,10±0,39 <sup>a</sup>
S <sub>2</sub>	16,27±0,42 <sup>a</sup>
S <sub>3</sub>	16,46±0,28 <sup>a</sup>

Keterangan: S<sub>0</sub> = Pakan basal 100% (Kontrol); S<sub>1</sub> = Pakan basal + *natrium selenite* 0,2mg/kg; S<sub>2</sub> = Pakan basal + *natrium selenite* 0,4mg/kg; S<sub>3</sub> = Pakanbasal + *natrium selenite* 0,6mg/kg; tanda superscript yang sama menandakan bahwa hasil tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan.

Suplementasi *natrium selenite* dalam pakan ayam niaga petelur menghasilkan nilai bobot *yolk* rata-rata tiap perlakuan (Tabel 2) yaitu S<sub>0</sub> sebesar 16,52±0,31 g; S<sub>1</sub> sebesar 16,10±0,39 g; S<sub>2</sub> sebesar 16,27±0,42 g; S<sub>3</sub> sebesar 16,46±0,28 g. Bobot rata-rata *yolk* terkecil didapat pada perlakuan dengan suplementasi 0,2 mg/kg pakan sebesar 16,10±0,39 g dan Perlakuan tanpa suplementasi (0%) memiliki bobot rata-rata *yolk* terbesar yaitu sebesar 16,52±0,31 g.

Analisis variansi bobot *yolk* menunjukkan bahwa penambahan *natrium selenite* dalam pakan pada ayam niaga petelur berpengaruh tidak nyata (P > 0,05). Hasil analisis tersebut menyatakan bahwa penambahan *natrium selenite* dengan dosis 0,2 mg/kg, 0,4 mg/kg dan 0,6 mg/kg pakan belum mampu meningkatkan bobot *albumen* telur pada ayam niaga petelur. Persentase *yolk* pada komposisi satu telur utuh ayam niaga petelur menurut Ora (2015), berkisar antara 27-32% dari bobot total satu telur utuh. Hasil bobot rata-rata *yolk* total sebesar 16,33 g masih dapat tergolong normal jika dibandingkan dengan pendapat Ora (2015). Penelitian dari Leke *et al.* (2019) menyebutkan bahwa ayam niaga petelur berumur 34 minggu dengan komposisi pakan yaitu 51% jagung, 10% dedak, 4% CaCO<sub>3</sub> dan 35% konsentrat KLK 36 menghasilkan bobot *yolk* sebesar 17,30 g. Hasil bobot *yolk* apabila dibandingkan dengan penelitian tersebut maka angkanya masih berada di bawah angka standar menurut Leke *et al.* (2019).

Penambahan bobot *yolk* terjadi karena adanya penyerapan protein di usus halus yang diangkut oleh darah dalam bentuk asam amino dan berikatan dengan selenium menuju ovarium yang berperan dalam perkembangan folikel. Tugiyanti dan Iriyanti (2012) menyatakan bahwa adanya faktor yang dapat mempengaruhi hasil akhir dari bobot *yolk* yaitu perkembangan pada ovarium, umur dewasa kelamin, bobot badan ayam, dan manajemen pemeliharaan dan lingkungan.

Menurut Sukma *et al.* (2012) kuning telur berisikan lemak yang mengandung bahan padat sebesar 50%, maka pengaruh penambahan bobot *yolk* disebabkan oleh kandungan lemak yang terdapat di dalam tubuh (Argo *et al.*, 2013). Hal tersebut terjadi karena kuning telur merupakan salah satu tempat deposit lemak terbanyak.

### Rasio Bobot *Yolk* dan *Albumen*

Rasio bobot *yolk* dan *albumen* didapat dari pembagian antara bobot *yolk* dengan bobot *albumen*. Semakin besar nilai rasio bobot *yolk* dan *albumen*, maka bobot kuning pada telur tersebut semakin besar. Semakin kecil nilai rasio bobot *yolk* dan *albumen*, maka bobot putih telur semakin besar.

Tabel 1. Suplementasi natrium selenite dalam pakan terhadap rasio bobot *yolk* dan *albumen*

Perlakuan	Rataan ± SD
S <sub>0</sub>	0,45±0,01 <sup>a</sup>
S <sub>1</sub>	0,43±0,02 <sup>a</sup>
S <sub>2</sub>	0,43±0,02 <sup>a</sup>
S <sub>3</sub>	0,45±0,03 <sup>a</sup>

Keterangan: S<sub>0</sub> = Pakan basal 100% (Kontrol); S<sub>1</sub> = Pakan basal + *natrium selenite* 0,2mg/kg; S<sub>2</sub> = Pakan basal + *natrium selenite* 0,4mg/kg; S<sub>3</sub> = Pakanbasal + *natrium selenite* 0,6mg/kg; tanda superscript yang sama menandakan bahwa hasil tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan.

Suplementasi *natrium selenite* dalam pakan ayam niaga petelur menghasilkan nilai rata-rata rasio bobot *yolk* dan *albumen* tiap perlakuan (Tabel 3) yaitu S<sub>0</sub> sebesar 0,45±0,01; S<sub>1</sub> sebesar 0,43±0,02; S<sub>2</sub> sebesar 0,43±0,02; S<sub>3</sub> sebesar 0,45±0,03. Rata-rata rasio bobot *yolk* dan *albumen* terkecil didapat pada perlakuan dengan suplementasi 0,2 mg/kg dan 0,4 mg/kg pakan sebesar 0,43±0,02 dan Perlakuan tanpa suplementasi (0%) memiliki rata-rata rasio bobot *yolk* dan *albumen* terbesar yaitu sebesar 0,45±0,01.

Analisis variansi rasio bobot *yolk* dan *albumen* menunjukkan bahwa penambahan *natrium selenite* dalam pakan pada ayam niaga petelur berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Hasil analisis tersebut menyatakan bahwa penambahan *natrium selenite* dengan dosis 0,2 mg/kg, 0,4 mg/kg dan 0,6 mg/kg pakan belum mampu meningkatkan bobot *albumen* telur pada ayam niaga petelur. Rasio pada penelitian ini tidak nyata dikarenakan tidak adanya perubahan yang nyata pada bobot *albumen* dan bobot *yolk* sehingga belum bisa merubah hasil dari angka rasio *yolk* dan *albumen*.

Standar rasio *yolk* dan *albumen* akan didapat dengan cara membagi standar bobot *yolk* dengan standar bobot *albumen*. Menurut Ora (2015), persentase standar bobot *albumen* sebesar 56-61% dari bobot telur dan standar bobot *yolk* sebesar 27-32% dari bobot telur, dengan mengambil nilai tengah persentase bobot *albumen* dan *yolk* dan dikonversikan ke dalam bobot (g) maka hasil rasio bobot *yolk* dan *albumen* didapat nilai sebesar 0,50. Hasil rata-rata rasio bobot *yolk* dan *albumen* sebesar 0,44, jika dibandingkan dengan perhitungan dari standar bobot *yolk* dengan standar bobot *albumen* masih berada di bawah standar.

Penelitian Ledvinka *et al.* (2012) menyatakan bahwa rasio bobot *yolk* dan *albumen* yang didapat sebesar 0,44, apabila dibandingkan dengan hasil penelitian

angka tersebut tergolong normal. Terdapat faktor yang berpengaruh terhadap bertambahnya nilai rasio, yaitu bertambahnya umur ayam dapat meningkatkan hasil rasio bobot *yolk* dan *albumen*. Rasio bobot *yolk* dan *albumen* dapat berubah pula dengan adanya faktor pada perbedaan genotip pada ayam niaga petelur tersebut.

### KESIMPULAN

Suplementasi *natrium selenite* dalam pakan ayam niaga petelur hingga 0,6mg/kg pakan belum dapat meningkatkan bobot *albumen*, bobot *yolk*, rasio bobot *yolk* dan *albumen*, tetapi menghasilkan nilai yang relatif sama dengan perlakuan kontrol.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afiyah, D.N., dan N. Rahmawati. 2017. Kualitas fisik dan mikrobiologi telur ayam ras di pasar tradisional kota Kediri. Seminar Nasional Hasil Penelitian Universitas Kanjuruhan Malang. p 156-163.
- Haryuni, N., A. Lidyawati, dan B. Khopsoh. 2019. Pengaruh penambahan levelvitamin e-selenium dalam pakan terhadap fertilitas dan daya tetas telur hasil persilangan ayam sentul dengan ayam ras petelur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 7(3):287-292.
- Heryadi, A.L., A. Shalihah, R. Pratiwi, dan Mutakin. 2020. *Selenium species in vegetables: benefits and toxicity for the body*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 16(2):155-166.
- Indriani, Y.W. 2018. Pengaruh Pemberian Suplemen Pakan Layer (SPL) Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras di Kawasan Peternakan Ayam Ras Desa Santong Kabupaten Lombok Utara. Publikasi Ilmiah Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram.
- Ismoyowati dan D. Purwantini. 2013. Produksi dan kualitas telur itik lokal di daerah sentra peternakan itik. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. 13(1):119-157.
- Ledvinka, Z., E. Tumova, M. Englmaierova, dan M. Podsednicek. 2012. Egg Quality of Three Laying Hen Genotypes Kept in Conventional Cages and on Litter. *European Poultry Science*. 76(1):38-43.
- Leke, J.K., E. Wantasen, F. Sompie, F.H. Elly, dan R. Sihan. 2019. The characteristics and quality of egg from commercial laying hens fed with garlic (*Allium sativum*) Supplemented Ration. *Journal Animal Production*, 21(2):98-103.
- Ora, F.H. 2015. Struktur dan Komponen Telur. Deepublish. Yogyakarta.
- Putri, C.P.F., Roesdiyanto, dan I. Harisulistyan. 2019. Pengaruh pemberian *Azolla microphylla* dalam pakan terhadap bobot *yolk*, albumen dan kerabang telur puyuh. *Journal of Animal Science and Technoogy (ANGON)*. 1(3):227-233.
- Sukma, A.W., A. Hintono, dan B.E. Setiani. 2012. Perubahan mutu hedonik telur asin sangrai selama penyimpanan. *Animal Agriculture Journal*. 1(1):585-598.
- Suprayudi, M.A., B. Faisal, dan M. Setiawati. 2013. Pertumbuhan ikan nila merah yang diberi pakan mengandung selenium organik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12(1):48-53.
- Surai, P.F. 2000. Effect of Selenium and Vitamin E Content of the Material Diet on the Antioxidant System of the Yolk and the Developing Chick. *Br. Pout Sci*, 41:235-243.

- 
- Tugiyanti, E. dan N. Iriyanti. 2012. Kualitas Eksternal Telur Ayam Petelur yang Mendapat Ransum dengan Penambahan Tepung Ikan Terfermentasi Menggunakan Isolat Prosedur Anti Histamin. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(2):44-47.
- Zaeni H.Z.P., T. Kurniati, dan F. Fathul. 2017. The Effect of Addition Masamix KWS with Different Doses on Feed to Layer Performances. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 1(1):26-32.