



**PENGARUH LEBAR ALBUMEN, TINGGI ALBUMEN, DAN INDEKS ALBUMEN
TERHADAP HAUGH UNIT TELUR AYAM SENTUL**
EFFECT OF ALBUMEN WIDTH, ALBUMEN HEIGHT, AND ALBUMEN INDEX ON
HAUGH UNIT OF SENTUL CHICKEN EGGS

Adji Nusa Bakti, Dedi Rahmat, Primiani Edianingsih

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

Jln. Ir. Soekarno km. 21. Jatinangor, Kab. Sumedang 45363, Jawa Barat

Korespondensi : adji18002@mail.unpad.ac.id

Abstract

Haugh Unit is one of the indicators that determine albumen quality. This study aims to know the correlation and the magnitude of the effect of albumen width, albumen height, and albumen index on the Haugh Unit of sentul chicken eggs. The research method used was correlational method. This research was using secondary data of 119 sentul chicken eggs and tested with normality test, linearity test, correlation, and path analysis used SPSS 26. The result showed that there was a correlation between albumen width, albumen height, and albumen index on the Haugh Unit of sentul chicken eggs and the effect of albumen height on the Haugh Unit of sentul chicken eggs is 83.13% and the effect of albumen index on the Haugh Unit of sentul chicken eggs is 9.78%.

Keywords : Haugh Unit, Sentul Chicken Eggs, Correlation, Albumen

Pendahuluan

Ayam Sentul adalah salah satu jenis ayam lokal Indonesia yang berkembang di wilayah Kabupaten Ciamis, Jawa Barat serta merupakan ayam unggulan Badan Litbang Pertanian sejak tahun 2017 yang dipelihara sebagai penghasil daging dan telur. Salah satu keunggulan ayam ini adalah produksi telurnya lebih tinggi dibandingkan dengan ayam lokal lainnya. Keunggulan tersebut merupakan potensi dalam industri peternakan ayam lokal untuk melestarikan Ayam Sentul sebagai sumber daya genetik ayam lokal Indonesia.

Telur merupakan produk pangan hasil ternak yang berperan sebagai sumber protein hewani bagi tubuh manusia. Selain mempunyai nilai gizi yang baik, telur juga dianggap memiliki rasa yang lezat. Telur ayam lokal sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Sebagian besar masyarakat Indonesia mengonsumsi telur ayam lokal untuk keperluan

tertentu, contohnya untuk keperluan kesehatan, pengobatan penyakit, dan vitalitas. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar konsumen telur ayam lokal menganggap telur ayam lokal merupakan telur yang berkualitas dan memiliki khasiat yang baik untuk dikonsumsi.

Kualitas telur merupakan sifat-sifat yang terdapat dalam telur dan mempunyai pengaruh terhadap penilaian dan penerimaan konsumen. Penentuan kualitas telur dapat dilakukan dengan cara menilai kualitas eksterior telur dan kualitas interior telur. Kualitas eksterior telur dapat dilihat dari berat telur, bentuk telur, dan kebersihan kerabang, sedangkan kualitas interior telur dapat dilihat dari rongga udara, putih telur (*albumen*), kuning telur (*yolk*), dan nilai *Haugh Unit*.

Albumen merupakan salah satu komponen yang menentukan nilai *Haugh Unit*. Nilai *Haugh Unit* merupakan nilai yang menjadi acuan kualitas

suatu telur. Kualitas albumen dapat dilihat dari indeks albumen. Indeks albumen merupakan angka yang diperoleh dari perbandingan antara tinggi albumen dengan lebar albumen. Semakin tinggi indeks albumen, maka semakin baik kualitas albumen. Kualitas albumen yang semakin baik mengindikasikan nilai *Haugh Unit* yang semakin tinggi, dengan kata lain telur semakin berkualitas. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti pengaruh lebar albumen, tinggi albumen, dan indeks albumen terhadap *Haugh Unit* telur Ayam Sentul.

Materi dan Metode

Penelitian telah dilaksanakan selama tiga minggu pada bulan April 2022 di Laboratorium Produksi Ternak Unggas, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran dengan menggunakan sampel telur Ayam Sentul sebanyak 119 butir. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode korelasional, dengan tiga variabel independen (*exogenous*) dan satu variabel dependen (*endogenous*). Variabel yang diamati yaitu lebar albumen, tinggi albumen, indeks albumen dan *Haugh Unit*. Data yang diperoleh dari hasil penelitian, akan dilakukan uji normalitas dan uji linieritas. Selanjutnya dilakukan analisis korelasi dan analisis jalur. Pengujian data dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 26.

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan hipotesis yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

H_0 : data berdistribusi normal.

H_a : data tidak berdistribusi normal.

Nilai yang akan dijadikan acuan dalam uji normalitas adalah nilai Assymp.Sig (2-tailed). Jika nilai Assymp.Sig (2-tailed) lebih dari 0,05 maka data berdistribusi normal (Ghozali, 2018), artinya H_0 diterima,

dengan kata lain data telah berdistribusi normal.

Uji linieritas dilakukan dengan menggunakan grafik scatter plot pada aplikasi SPSS. Persyaratan linieritas dalam model regresi terpenuhi jika terdapat pola yang jelas dari plot data dalam menunjukkan arah hubungan yang positif atau negatif. Sementara jika tidak membentuk pola yang jelas, maka asumsi linieritas tidak terpenuhi (Santoso, 2014).

Uji analisis jalur dalam aplikasi SPSS dihitung dengan menggunakan nilai koefisien jalur. Koefisien jalur merupakan *standardized* dari koefisien regresi (Ghozali, 2018).

Persamaan dan model strukturalnya adalah sebagai berikut:

Persamaan struktural:

$$Y = Pyx1 + Pyx2 + Pyx3 + P\epsilon$$

Keterangan:

Y = variabel dependen (*endogenous*)

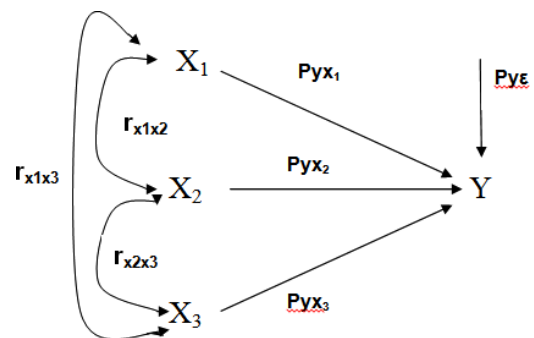
$Pyx1$ = Pengaruh langsung X_1 terhadap Y

$Pyx2$ = Pengaruh langsung X_2 terhadap Y

$Pyx3$ = Pengaruh langsung X_3 terhadap Y

$P\epsilon$ = Pengaruh langsung variabel lain terhadap Y

Model Struktural:



Menghitung besar pengaruh variabel *exogenous* terhadap variabel *endogenous*.

1. Pengaruh langsung :

$$X_i Y = (Pyxi)^2 \times 100\%$$
2. Pengaruh tidak langsung :

$$X_i \Omega X_j Y = P_{yxi} \cdot r_{xixj} \cdot P_{yxj} \times 100\%$$
3. Besarnya pengaruh total = pengaruh langsung + pengaruh tidak langsung

Hasil dan Pembahasan

Koefisien Korelasi Lebar Albumen, Tinggi Albumen, dan Indeks Albumen dengan *Haugh Unit* Telur Ayam Sentul

Tabel 1. Koefisien Korelasi Lebar Albumen, Tinggi Albumen, dan Indeks Albumen dengan *Haugh unit* Telur Ayam Sentul

		Correlations			
		Lebar Albumen	Tinggi Albumen	Indeks Albumen	Haugh Unit
Lebar Albumen	Pearson Correlation	1	-.556**	-.742**	-.601**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	119	119	119	119
Tinggi Albumen	Pearson Correlation	-.556**	1	.936**	.963**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	119	119	119	119
Indeks Albumen	Pearson Correlation	-.742**	.936**	1	.915**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	119	119	119	119
<i>Haugh unit</i>	Pearson Correlation	-.601**	.963**	.915**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	119	119	119	119

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hasil korelasi antara lebar albumen (X_1) dengan tinggi albumen (X_2) menunjukkan angka sebesar -0,556 dan signifikan ($P < 0,01$). Perubahan struktur gel dari albumen dapat menyebabkan lapisan kental albumen menurun sehingga lebar permukaan albumen akan bertambah (Dini, 1996). Lebar albumen (X_1) memiliki korelasi negatif atau berlawanan arah dengan tinggi albumen (X_2), hal ini diduga akibat hilangnya gas CO_2 yang mengakibatkan serabut-serabut ovomucin rusak dan pecah sehingga bagian kental dari albumen menjadi encer dan tinggi albumen berkurang (Hintono, 1997).

Korelasi antara lebar albumen (X_1) dengan indeks albumen (X_3) menunjukkan angka sebesar -0,742, artinya memiliki tingkat hubungan yang kuat, sesuai dengan pendapat Card dan Neishein (1975) yang menyatakan jika albumen

semakin lebar maka indeks albumen akan menurun dan semakin kecil. Korelasi antara lebar albumen (X_1) dengan *Haugh Unit* (Y) sebesar -0,601 yang berarti memiliki tingkat hubungan yang kuat.

Korelasi antara tinggi albumen (X_2) dengan indeks albumen (X_3) menunjukkan angka sebesar 0,936, artinya memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat. Korelasi antara tinggi albumen (X_2) dengan *Haugh Unit* (Y) menunjukkan angka sebesar 0,963, artinya memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat. Korelasi antara indeks albumen (X_3) dengan *Haugh Unit* (Y) menunjukkan angka sebesar 0,915, artinya memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat. Ovomucin dalam telur berperan dalam pengikatan H_2O untuk membentuk gel albumen sehingga albumen bisa kental, albumen akan semakin kental jika serabut-

serabut ovomucin berjumlah banyak dan kuat sehingga viskositas albumen menjadi tinggi. Semakin tinggi nilai *Haugh Unit* maka semakin tinggi ovomucin dan semakin baik indeks albumen (Purwati, dkk, 2015). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa koefisien korelasi yang didapatkan dalam penelitian ini menunjukkan adanya korelasi yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara lebar albumen (X_1), tinggi albumen (X_2), dan indeks albumen (X_3) dengan *Haugh Unit* (Y) atau dengan kata lain terima H_1 dan tolak H_0 .

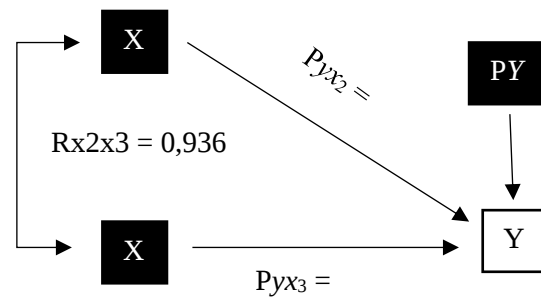
Koefisien Jalur Lebar Albumen, Tinggi Albumen, dan Indeks Albumen dengan *Haugh Unit* Telur Ayam Sentul

Berdasarkan hasil uji linieritas, variabel lebar albumen (X_1) tidak linier terhadap *Haugh Unit* (Y) sehingga variabel lebar albumen (X_1) tidak bisa digunakan dalam perhitungan analisis jalur. Berdasarkan hal tersebut, maka model persamaan struktural yang digunakan dalam perhitungan analisis jalur adalah sebagai berikut:

$$Y = P_{yx_2} + P_{yx_3} + P_{\epsilon}$$

Koefisien korelasi adalah nilai yang menunjukkan keeratan hubungan masing-masing variabel (Siregar, 2013). Hasil perhitungan koefisien korelasi menggunakan *SPSS 26.0 For Windows* antara variabel bebas yaitu lebar albumen, tinggi albumen dan indeks albumen dengan variabel terikat yaitu *Haugh Unit*.

Hasil analisis data mengenai koefisien jalur pada masing-masing variabel bebas adalah tinggi albumen (X_2) sebesar 0,863 dan indeks albumen (X_3) sebesar 0,107. Struktur jalur pengaruh tinggi albumen (X_2) dan indeks albumen (X_3) terhadap *Haugh Unit* (Y) dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Struktur jalur pengaruh tinggi albumen (X_2) dan indeks albumen (X_3) terhadap *Haugh Unit* (Y)

Besarnya pengaruh tinggi albumen (X_2) dan indeks albumen (X_3) terhadap *Haugh Unit* (Y) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Besar pengaruh tinggi albumen dan indeks albumen terhadap *Haugh Unit* telur

Variabel	Pengaruh Langsung	X2	X3	Total
X2	74.50	8.6	3	83.13
X3	1.14	3	8.6	9.776
Pengaruh Lain				7.09

Berdasarkan Tabel 2, tinggi albumen (X_2) memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap *Haugh Unit* (Y). Tinggi albumen (X_2) memberikan pengaruh positif terhadap *Haugh Unit* (Y). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Khaleel (2019) yang menyebutkan bahwa antara tinggi albumen (X_2) dengan *Haugh Unit* (Y) memiliki korelasi positif yang signifikan. Apabila terjadi penguapan, albumen akan mengencer. Hal tersebut menyebabkan tinggi albumen akan rendah yang berpengaruh terhadap *Haugh Unit*. Total pengaruh yang diberikan tinggi albumen (X_2) terhadap *Haugh Unit* (Y) sebesar 83,13%. Nilai *Haugh Unit* dipengaruhi oleh ovomucin yang terkandung dalam albumen, semakin tinggi albumen berbanding lurus dengan nilai *Haugh Unit* (Andi, 2013).

Nilai *Haugh Unit* yang tinggi menunjukkan adanya viskositas albumen yang kental atau pekat, sebaliknya jika albumen kekurangan kandungan ovomucin, maka viskositas albumen akan rentan mengencer. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Stadelman dan Cotteril (1995) yang menyatakan bahwa tinggi albumen akan semakin menurun jika semakin lama disimpan, dikarenakan selama proses penyimpanan terjadi kenaikan pH yang menyebabkan air dari serabut-serabut ovomucin keluar dan albumen menjadi encer. Mengencernya bagian kental albumen menyebabkan nilai *Haugh Unit* menurun dan kualitas telur semakin rendah.

Besarnya pengaruh indeks albumen (X3) terhadap *Haugh Unit* (Y) berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa indeks albumen (X3) berpengaruh positif terhadap *Haugh Unit* (Y). Total pengaruh yang diberikan indeks albumen (X3) terhadap *Haugh Unit* (Y) sebesar 9,78%, artinya setiap perubahan nilai *Haugh Unit* sejalan dengan perubahan nilai indeks albumen, dimana semakin besar nilai indeks albumen maka *Haugh Unit* telur tersebut juga akan meningkat. Seiring dengan bertambah tuanya umur ayam, diameter albumen akan melebar. Melebarnya diameter albumen diakibatkan oleh pertukaran gas melalui pori-pori kerabang telur dan penguapan air yang dipengaruhi oleh suhu, lama penyimpanan, porositas kerabang telur, dan kelembaban (Yuantana, 2010). Selama penyimpanan, tinggi albumen menurun secara cepat kemudian melambat. Adapun menurut Romanoff dan Romanoff (1963), pada suhu 32°C selama 20 jam indeks albumen mengalami penurunan sebesar 40%. Albumen telur yang encer mengakibatkan penurunan nilai *Haugh Unit*, dimana nilai *Haugh Unit* ini dapat digunakan untuk menggambarkan keadaan internal telur dan kesegaran telur tersebut (Abi, dkk, 2021).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pada penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- (1) Adanya korelasi yang positif signifikan antara tinggi albumen dan indeks albumen dengan *Haugh Unit* telur ayam sentul, sedangkan pada lebar albumen korelasi bernilai negatif signifikan dengan *Haugh Unit* telur ayam sentul.
- (2) Besarnya pengaruh tinggi albumen terhadap *Haugh Unit* sebesar 83,13% dan besarnya pengaruh indeks albumen terhadap *Haugh Unit* sebesar 9,78%.

Daftar Pustaka

- Abi, N., Charles, V. L., & Theresia, I. K. (2021). Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu Terhadap Kualitas Internal, Indeks Busa dan Nilai *Haugh Unit* Telur Ayam Ras. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. Vol. 3(1): 45 – 54.
- Adnyana, K. B., Dewi G. A. M. K., & Wirapatha M. (2016). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Ayam Kampung dari Kelompok Peternak Ayam Buras Mertasari Di Kecamatan Abiansemal Kabupaten Badung. *Journal of Tropical Animal Science*. Vol. 4(3): 506 – 518.
- Alam, I. (2006). *Restitensi Ayam Lokal Jawa Barat : Ayam Sentul*. Dinas Pengembangan Perbibitan Ternak Unggas Jatiwangi. Majalengka.
- Andi, N. M. (2013). *Pengaruh Level Ekstrak Daun Melinjo (Gnetum gnemon Linn) dan Lama Penyimpanan yang Berbeda terhadap Kualitas Telur* (Skripsi). Universitas Hasanudin. Makasar.
- Altinel, A., Gunep, H., Kirmizibayrak, T., Corekci, S.G., & Bilal, T. (1996). *The studies on egg quality*

- characteristics of Japanese quails. J. Fac. Vet. Univ. Istanbul*, 22: 203 – 213.
- Arizona, R. & Ollong, A. R. (2020). Kualitas telur puyuh selama penyimpanan dan temperatur yang berbeda. *Journal of Tropical Animal and Veterinary Science*. Vol. 10 (1): 70 – 76.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). (2008). Standar Nasional Indonesia SNI 3926:2008: *Telur Ayam Konsumsi*. Jakarta, Indonesia: BSN.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., & Wootton M., diterjemahkan oleh Purnomo, H. & Adiono. (1987). *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI-Press. 78 – 89.
- Budiman, C. & Rukmiasih. (2007). *Karakteristik Putih Telur Itik Tegal. Jurnal Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. 636 – 642.
- Card, L. E. & Nesheim, M. C. (1972). *Poultry Production. 1th Ed*. Philadelphia: Lea and Febiger.
- Caudill, A. B., Curtis, P. A., Anderson, K. E., Kerth, L. K., Oyarazabal, O., Jones, D. R., & Musgrove, M. T. (2010). *The effects of commercial cool water washing of shell eggs on Haugh Unit, vitelline membrane strength, aerobic microorganisms, and fungi*. Poultry Science Association Inc. 89: 160 – 168.
- Dini, S. (1996). *Pengaruh Pelapisan Parafin Cair terhadap Sifat Fisik dan Kimia Telur Ayam Ras Selama Penyimpanan* (Skripsi). Fakultas Teknologi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Duman, M., Sekeroglu, A., Yildirim, A., Eleroglu, H., & Camci, O. (2016). *Relation Between Egg Shape Index and Egg Quality Characteristics*. European poultry science. 80: 1 – 9.
- Febrianti, N., Okarini, I. A., Suranjaya, I. G., Sumadi, I. K., & Wijana, I. W. (2021). *Pengaruh Albumin Sebagai Pelapis (Coating) Kulit Telur dan Masa Simpan Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras*. *Journal of Tropical Animal Science*. Vol. 9 (3): 635 – 650.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Habiburahman, R., Darwati, S., Sumantri, C., & Rukmiasih. (2020). *Produksi Telur dan Kualitas Telur Ayam IPB D-1 G7 serta Pendugaan Nilai Ripitabilitasnya. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. Vol. 8 (2): 97 – 101.
- Hintono, A. (1997). *Kualitas Telur yang disimpan dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi*. *Jurnal Sainteks*. Vol. 4 (3): 45 – 51.
- Hiroko, S.P., Kurtini, T., & Riyanti. (2014). *Pengaruh lama simpan dan warna kerabang telur ayam ras terhadap indeks albumen, indeks yolk, dan pH telur*. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 2 (3): 108 – 114.
- Idayanti, S., Darmawati, U., Nurullita, U. (2009). *Perbedaan Variasi Lama simpan telur ayam pada penyimpanan suhu almari es dengan suhu kamar terhadap total mikroba*. *Jurnal Kesehatan*. Vol. 1 (9): 19 – 26.
- Inca, J.S., Martinez, D.A., & Vilchez, C. (2020). *Phenotypic correlation between external and internal egg quality characteristics in 85-week-old laying hens*. *International Journal of Poultry Science*. 19: 346 – 355.
- Jaelani, A. & Zakir, M. I. (2016). *Kualitas Eksterior dan Interior Telur Komersil pada Beberapa*

- Peternakan Di Kabupaten Tanah Laut*. Prosiding Hasil – Hasil Penelitian 2016, Kalimantan. 4 – 11.
- Menteri Pertanian. (2013). *Keputusan Menteri Pertanian No.69/Kpts/PD.14/2/2013 tentang Penetapan Rumpun Ayam Sentul Sentul*. Jakarta, Indonesia.
- Khaleel, R. M. T. (2019). *Prediction of Haugh Unit Through Albumen Height and Egg Weight. Mesopotamia Journal of Agriculture*. Vol. 47 (3): 38.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2014). *Teknik – Teknik Statistika dalam Bisnis dan Ekonomi*. Edisi 15, Buku 1. Jakarta: Salemba Empat.
- Lupu, J. S. I., Wuri, D. A., & Detha, A. I. R. (2016). *Perbandingan Kualitas Telur Ayam Kampung yang Disimpan pada Suhu Ruang dan Suhu Lemari Pendingin Ditinjau dari Tinggi Kantung Hawa, Indeks Kuning Telur, Indeks Albumin, Haugh Unit dan Total Total Plate Count (TPC)*. *Jurnal Veteriner Nusantara*. Vol. 1 (1): 46 – 52.
- Masrukhin. (2008). *Statistik Inferensial (Aplikasi Program SPSS)*. Kudus: Media Ilmu Press.
- Meyliyana, Mugiyono, S. & Roesdiyanto. (2013). *Bobot Badan berbagai jenis Ayam Sentul di Gabungan Kelompok Tani Ternak Ciung Wanara Kecamatan Ciamis, Kabupaten Ciamis*. *Jurnal Ilimah Peternakan*. Vol. 1 (3): 985 – 992.
- Mountney, G. I. (1976). *Poultry Technology. 2nd Edition*. The Avi Publishing Company Inc. Wesport Connecticut.
- Melbourne, D.A. (2014). *A New Method for Testing Normality Based Upon A Characterization Of The Normal Distribution*. FIU Electronic Theses and Dissertations 1248.
- Melia, S., Juliaysri, I., & Africon. (2009). *Teknologi Pengawetan telur ayam ras dalam larutan gelatin dari limbah kulit sapi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Nataamijaya, A.G. (1986). *Uji Kualitas Telur dari Empat Galur Ayam Leghorn Putih*. Ilmu dan Peternakan. Balai Penelitian Ternak.
- Nova, I., Kurtini, T., & Wanniatie, V. (2014). *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ada Fase Produksi Pertama*. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 2 (2).
- Purdianto, J. & Slamet, R. (2018). *Pengaruh Lama Simpan Telur Itik Terhadap Penurunan Berat Indeks Kuning Telur (IKT), dan Haugh Unit (HU)*. *MADURANCH*. Vol. 3 (1): 23.
- Purwati, D., Djaelani, M. A., & Yuniwanti, E. Y. W. (2015). *Indeks Kuning Telur (IKT), Haugh Unit (HU) dan Bobot Telur Pada Berbagai Itik Lokal di Jawa Tengah*. *Jurnal Biologi*. Vol. 4 (2): 1 – 9.
- Ramadhani, N., Herlina, & Pratiwi, A. C. (2018). *Perbandingan kadar protein pada telur ayam dengan metode spektrofotometri sinar tampak*. *Kartika. Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 6 (2): 53 – 56.
- Roberts, J. R. (2004). *Factors Affecting Egg Internal Quality and Egg Shell Quality in Laying Hens*. *Journal of Poultry Science*. Vol. 41 (3): 161 – 177.
- Romanoff, A. L. & Romanoff, A. J. (1963). *The Avian Egg*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Santoso, S. (2014). *Panduan Lengkap SPSS Versi 20 Edisi Revisi*. Gramedia.
- Saputra, R., Septinova, D., & Kurtini, T. (2015). *Pengaruh Lama Penyimpanan dan Warna*

- Kerabang Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 3 (1): 75 – 80.
- Sarwono, B. (2001). *Pengawetan dan Pemanfaatan Telur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Scott, T. A. & Silversides, F. G. (2000). *The effect of Storage and Strain of Hen on Egg Quality. Poultry Science Journal*. Vol. 79 (12): 1725 – 1729.
- Siombing, R., Kurtini, T., & Nova, K. (2013). *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras pada Fase Kedua. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 2 (2): 81 – 86.
- Sinha, B., Mandal, K. G., Singh, R. K., Kumari, R., & Kumar, P. (2018). *Phenotypic Correlation Among Egg Quality Traits- A Review. International Journal of pure and applied bioscience*. Vol. 5 (3): 293 – 300.
- Siregar, S. (2014). *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Stadelman, W. J. & Cotteril, O. J. (2003). *Egg Science and Technology Fourth Edition*. New York: The Haworth Press, Inc.
- Sudaryani, T. (2003). *Kualitas Telur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sudarmanto, R. G. (2005). *Analisis Regresi Linier Berganda dengan SPSS*. Graha Ilmu.
- Suprijatna. (2005). *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Jakarta: Penerbar Swadaya.
- Umar, M. M., Sudaryani, S., & Fuah, A. M. (2000). *Kualitas Fisik Telur Ayam Kampung Segar di Pasar Tradisional Swalayan dan Peternak di Kotamadya*. Media Peternakan Bogor.
- USDA (United States Department of Agriculture). (2000). *Egg-Grading Manual*. Agriculture Marketing Division. Agriculture Handbook No. 75. USDA. Washington, DC.
- Widjastuti, T. (2009). *Pemanfaatan Tepung Daun Pepaya (Carica papaya . LL ess) dalam Upaya Peningkatan Produksi dan Kualitas Telur Ayam Sentul. Agroland*. Vol. 16 (3): 268 – 273.
- Widyantara, P. R. A., Kristina Dewi, G. A. M., & Ariana, I. N. T. (2017). *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Konsumsi Ayam Kampung dan Ayam Lohman Brown. Majalah Ilmiah Peternakan*. Vol. 20 (1): 5 – 11.
- Widyastuti, E. & Daydeva, A. (2018). *Aplikasi Teknologi Dielectric Barrier Discharge-UV Plasma Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Telur Ayam (Gallus gallus domesticus)*. Buana Sains. Vol. 18 (1): 85 – 96.
- Winarno, F.G. & Koswara, S. (2002). *Telur, Penanganan dan Pengolahannya*. Bogor: M-Brio Press.
- Wiwaha, A.S., Resmi, & Atdhenan. (2019). *Penggunaan Bungkil Kepayang (Pangium edule reinw) dalam Ransum terhadap kualitas telur puyuh (Coturnix-coturnix japonica)*. Sains dan Teknologi. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Yuanta, T. (2010). *Telur dan Kualitas Telur*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.