

Pengaruh ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan bobot telur terhadap *specific gravity* telur ayam ras

The effect of shell thickness, shell weight, and egg weight on the specific gravity of laying hens eggs

Salsabila*, Dani Garnida, Dedi Rahmat

Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia
Jalan Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor, Jawa Barat 45363

*Corresponding author: salsabilamardana@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the correlation and to obtain the magnitude of the effect between shell thickness (X1), shell weight (X2), and egg weight (X3) on the specific gravity (SG) (Y) of laying hens' eggs. This study uses 300 samples of fresh eggs with the correlation method, namely the path analysis test. A decrease followed the increase in egg weight. The calculation of correlation coefficients is $\rho_{X1Y} = 0.526$, $\rho_{X2Y} = 0.296$, and $\rho_{X3Y} = -0.236$. The calculation of path coefficients is $\rho_{YX1} = 0.128$, $\rho_{YX2} = 0.861$, and $\rho_{YX3} = -0.864$. Based on the results of data analysis in this study, it can be concluded that the correlation between shell thickness and SG is strong, shell weight with SG is medium, and egg weight with SG is very weak. The effect of shell thickness on SG is 7.56%, the effect of shell weight on SG is 25.55%, and the effect of egg weight on SG is 20.42%.

Keywords: correlation, effect, eggshell, path analysis, specific gravity

PENDAHULUAN

Ayam ras petelur adalah ayam yang dihasilkan dari perkawinan silang berbagai jenis genetik ayam unggulan di dunia yang diambil manfaat telurnya untuk dikonsumsi. Produksi telur terbesar di Indonesia disumbang oleh telur ayam ras yaitu sebanyak 87,53% (Aden et al., 2020). Meskipun ketersediaan telur ayam ras mudah diperoleh serta kontinyu namun sifat telurnya mudah rusak, sehingga harus diimbangi dengan pengetahuan mengenai kualitas telur yang layak untuk dikonsumsi. Penurunan kualitas telur sebagian besar disebabkan oleh kondisi kerabang. Kerabang merupakan bagian terluar telur yang berfungsi melindungi telur dari kerusakan fisik maupun biologis. Kualitas kerabang yang buruk menyebabkan 8-10% telur mengalami keretakan dan kerusakan (Jazil et al., 2013). Hal tersebut terjadi karena kerabang telur tidak kuat menahan beban saat terjadi guncangan. Kualitas eksterior telur dapat diketahui dari pengukuran beberapa variable, diantaranya ketebalan kerabang, bobot kerabang, bobot telur, dan *specific gravity* telur (Kumaji, 2020).

Pengukuran nilai *specific gravity* (SG) telur merupakan salah satu cara yang cukup sederhana dilakukan untuk mengetahui kualitas telur secara non-destruktif. Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan indikasi adanya korelasi antara nilai SG telur dengan ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan bobot telur. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan bobot telur terhadap SG telur ayam ras.

MATERI DAN METODE

Alat, bahan, dan metode penelitian

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah telur ayam ras segar dengan nilai haugh unit >72 sebanyak 300 butir. Peralatan yang digunakan diantaranya laptop dengan program

SPSS, larutan garam dengan densitas 1,07-1,10 g/cm³ dan hydrometer untuk mengukur SG, timbangan digital ketelitian 0,10 g untuk mengukur bobot telur dan bobot kerabang, serta mikrometer sekrup ketelitian 0,001 mm untuk mengukur ketebalan kerabang.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode korelasional dengan uji *path analysis*. Pengujian dilakukan terhadap tiga variabel bebas yaitu tebal kerabang (X1), bobot kerabang (X2), dan bobot telur (X3) serta satu variabel terikat yaitu SG (Y). Cara pengumpulan sampel (300 butir telur) menggunakan metode purposive sampling yang dilihat berdasarkan keutuhan kerabang.

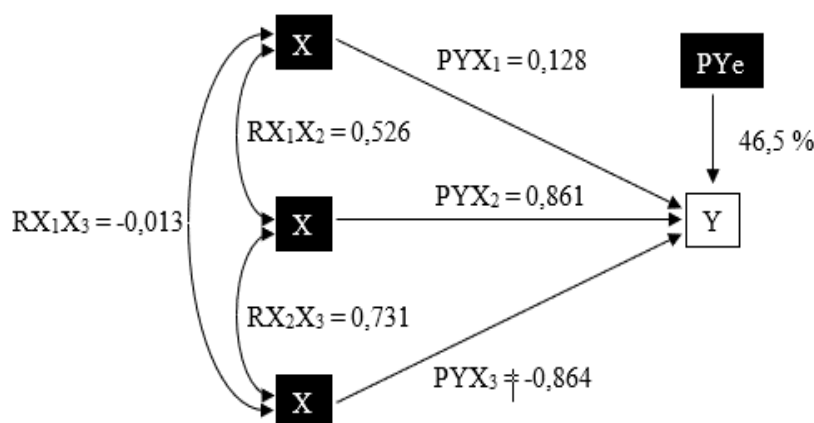
Analisis data

Sebelum dilakukan uji path analysis, data yang diperoleh terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji linearitas dan uji normalitas. Data yang telah diperoleh diuji dengan Uji Path Analysis dan diolah dengan menggunakan program SPSS for Windows versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh antara ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan bobot telur terhadap specific gravity (SG)

Variabel pada penelitian ini terdapat satu variabel endogen (Y), tiga variabel eksogen (X1, X2, X3), serta satu variabel residu (ϵ). Berdasarkan hubungan variabel tersebut, maka penelitian ini menghasilkan persamaan substruktur-1 yaitu $Y = 0,128.X1 + 0,861.X2 - 0,864.X3 + 0,465$ dengan model diagram jalur pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Jalur Ketebalan Kerabang, Bobot Kerabang, dan Bobot Telur terhadap Specific gravity

Hasil perhitungan pada Tabel 1 diperoleh koefisien jalur tebal kerabang terhadap SG (ρ_{YX1}) sebesar 0,128, bobot kerabang terhadap SG (ρ_{YX2}) sebesar 0,861, dan bobot telur terhadap SG (ρ_{YX3}) sebesar -0,864 dengan nilai signifikansi ($p < 0,05$). Penarikan hipotesis tolak H_0 dan terima H_1 , diartikan bahwa terdapat pengaruh langsung yang signifikan antar variabel terkait. Khusus untuk korelasi antara bobot telur dengan SG memiliki nilai negatif artinya hubungannya berbanding terbalik, semakin berat bobot telur akan diikuti penurunan nilai *specific gravity*.

Koefisien determinasi (r^2) disebut juga sebagai indeks asosiasi. Nilai ini yang digunakan untuk mengekspresikan besarnya jumlah pengaruh semua variabel exogenous terhadap variabel endogenous secara gabungan atau disebut sebagai pengaruh gabungan. r^2_{YX321} pada penelitian ini didapatkan sebesar 0,535 (53,5%). Artinya nilai SG dipengaruhi oleh ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan bobot telur sebanyak 53,5% atau nilai SG dipengaruhi sebanyak 46,5% oleh faktor eksternal lainnya. Nilai pengaruh faktor lain dapat diperoleh dengan rumus $e = 1 - r^2 = 0.465$ (46,5%), pengaruh faktor lainnya adalah pengaruh variabel lain di luar model

jalur yang diteliti. Pengaruh lain diluar penelitian ini diduga terindikasi dipengaruhi oleh volume telur. Karabulut (2021) melaporkan bahwa bahwa terdapat korelasi negatif yang sangat berarti antara SG dengan volume telur.

Tabel 1. Besar pengaruh ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan bobot telur terhadap *specific gravity* (%)

Variabel	Pengaruh				Total
	Langsung	Tidak Langsung Melalui			
		X1	X2	X3	
X1	1,63	1	5,79	0,14	7,56
X2	74,16	5,79	1	-54,40	25,55
X3	74,68	0,14	-54,40	1	20,42
Pengaruh Total					53,53

Pengaruh ketebalan kerabang terhadap nilai *specific gravity*

Berdasarkan hasil perhitungan *path analysis* pada Tabel 1, dapat diartikan bahwa peningkatan ketebalan kerabang memberikan pengaruh terhadap peningkatan SG telur. Hal ini sejalan dengan penelitian Kibala *dkk.* (2018) yang membuktikan bahwa dengan meningkatnya ketebalan kerabang akan berdampak pada kenaikan nilai SG. Peningkatan ketebalan kerabang telur pada umumnya bergantung pada jumlah atau komponen bobot kerabang relatif terhadap *surface area* telur (Sapkota *dkk.*, 2020). SG telur merupakan indikator untuk ketebalan dan kekuatan kerabang (Ketta dan Tűamová, 2016), dimana semakin tebal kerabang maka menyebabkan jumlah *pore density* (pores/cm²) semakin sedikit sehingga ruang kosong pada material kerabang berkurang (Sabah dan Şahan, 2018). Lebih lanjut Rozempolska-Rucińska *dkk.* (2011) melaporkan bahwa ketebalan kerabang dan struktur mineral dari kerabang akan menurunkan jumlah *pore density* sehingga menyebabkan peningkatan nilai SG telur. Pengaruh ketebalan kerabang dengan SG ini didapatkan hasil yang berbeda pada berbagai penelitian. Hal ini dapat terjadi karena korelasi antara SG dan ketebalan kerabang telur bervariasi berdasarkan umur ayam (Yamak *dkk.*, 2016). Faktor yang mempengaruhi ketebalan kerabang adalah konsumsi ransum, dimana 35-75% komponen kalsium pada kerabang telur terbentuk dari pakan yang dikonsumsi. Semakin banyak ransum yang dikonsumsi mengakibatkan semakin bertambahnya ketersediaan garam kalsium dalam darah untuk pembentukan kerabang telur sehingga ketebalan kerabang mampu meningkatkan nilai SG telur (Sujana *dkk.*, 2020).

Pengaruh Bobot kerabang terhadap nilai *specific gravity*

Berdasarkan hasil perhitungan *path analysis* pada Tabel 1, dapat diartikan bahwa dengan bobot kerabang yang tinggi maka akan sangat memicu telur untuk meningkatkan nilai SG. Menurut Bello dan Korver (2019), bobot kerabang dan SG telur relatif meningkat sejalan dengan tingginya *feed conversion ratio* sehingga penyerapan mineral kalsium untuk pembentukan kerabang lebih baik. Meningkatnya struktur mineral kerabang diikuti dengan meningkatnya densitas atau massa jenis, dimana struktur material kerabang menjadi semakin rapat dan porositas atau ruang kosong material berkurang sehingga kekuatan kerabang menjadi tinggi (Arzate-Vázquez *dkk.*, 2019). Densitas terkait dengan nilai SG, dimana SG telur merupakan nilai perbandingan antara densitas suatu zat dengan densitas air pada suhu standar (Ismoyowati *dkk.*, 2010). Hal ini sejalan dengan hukum Archimedes bahwa suatu benda yang dicelupkan ke dalam zat cair akan mendapat gaya apung sebesar berat zat cair yang dipindahkannya (Mohazzab, 2017). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang mengemukakan bahwa terdapat korelasi searah yang signifikan antara bobot kerabang dengan nilai SG telur, dimana kenaikan bobot kerabang akan mengakibatkan kenaikan pada

nilai SG, hal tersebut terjadi karena SG merupakan indikator kekuatan kerabang telur (Inca dkk., 2020).

Pengaruh bobot telur terhadap nilai *specific gravity*

Berdasarkan hasil perhitungan *path analysis* pada Tabel 1, dapat diartikan bahwa dengan meningkatnya bobot telur maka akan sangat berdampak pada penurunan nilai SG telur. Semakin besar bobot telur maka akan menghasilkan kualitas kerabang yang lebih rendah (Alkan dkk., 2015). Hal ini diduga karena jumlah mineral yang sama tersebar pada *surface area* yang lebih besar, sehingga kandungan kalsium dalam kerabang tidak cukup untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai SG yang lebih tinggi (Ketta and Tũmová 2016). Fakta bahwa bobot telur berpengaruh terhadap nilai SG ini sesuai dengan rumus SG telur yaitu bobot telur dibagi volume telur (Karabulut, 2021). Berbagai penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa terdapat pengaruh berlawanan arah antara bobot telur dengan nilai SG telur, dimana peningkatan bobot telur akan berdampak pada penurunan nilai SG. Menurut penelitian Iqbal dkk (2017) bobot telur memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap nilai SG telur, dengan meningkatnya bobot telur maka akan mempengaruhi besar *shape index* yang menyebabkan nilai SG menjadi lebih rendah. Hasil penelitian ini bertentangan dengan penelitian sebelumnya yang menguraikan bahwa dengan meningkatnya bobot telur maka berdampak pada peningkatan nilai SG telur (Asmara dkk., 2021). Pendapat tersebut serupa dengan penelitian Ketta dan Tũmová (2018) bahwa semakin bertambahnya bobot telur maka akan berdampak pada peningkatan kualitas kerabang. Perbedaan hasil penelitian tersebut dapat terjadi karena perbedaan umur ayam. Semakin tua umur ayam, bobot telur yang dihasilkan semakin besar. Rata-rata produksi telur dari ayam yang berumur lebih tua memiliki bobot 2,58% lebih tinggi dibandingkan dengan telur dari ayam pada masa awal produksi, dan peningkatan bobot telur ini mengakibatkan kerabang lebih mudah retak (Perić dkk., 2017).

KESIMPULAN

Terdapat korelasi antara ketebalan kerabang dengan *specific gravity* yang tergolong kuat, korelasi antara bobot kerabang dengan *specific gravity* yang tergolong medium, serta korelasi antara bobot telur dengan *specific gravity* yang tergolong sangat lemah. Besar pengaruh ketebalan kerabang terhadap *specific gravity* adalah 7,56%, besar pengaruh bobot kerabang terhadap *specific gravity* adalah 25,55%, serta besar pengaruh bobot telur terhadap *specific gravity* adalah 20,42%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dengan pihak manapun mengenai materi dan bahasan pada hasil penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Dekan dan Sivitas Akademika Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran serta keluarga tercinta yang telah banyak memberikan motivasi dan dukungan moril dan materil.

DAFTAR PUSTAKA

- Aden, A. Z., Kadir, I. A., & Jakfar, F. (2020). Analisis Efisiensi Produksi Telur Ayam Ras (Studi Kasus di UPTD. Balai Ternak Non Ruminansia Kabupaten Aceh Besar). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v5i2.14755>
- Asmara, I. Y., Garnida, D., Widjastuti, T., Setiawan, I., and Tanwiriah, W. 2021. Egg Characteristics of Pelung Chickens in Four Different Areas in West Java, Indonesia As Technical Inputs for Conservation. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 21(2), 129–136. <https://doi.org/10.24198/jit.v21i2.36965>

- Alkan, S., Karsli, T., Galic, A., and Karabag, K. 2015. Determination of Phenotypic Correlations Between Internal and External Quality Traits of Guinea Fowl Eggs Makale Kodu (Article Code): KVFD-2013-898. 1(December). <https://doi.org/10.9775/kvfd.2013.8988>
- Arzate-Vázquez, I., Méndez-Méndez, J. V., Flores-Johnson, E. A., Nicolás-Bermúdez, J., Chanona-Pérez, J. J., and Santiago-Cortés, E. 2019. Study of The Porosity of Calcified Chicken Eggshell Using Atomic Force Microscopy and Image Processing. *Micron*, 118(March), 50–57. <https://doi.org/10.1016/j.micron.2018.12.008>
- Bello, A., and Korver, D. R. 2019. Long-Term Effects of Buttiauxella Sp. Phytase on Performance, Eggshell Quality, Apparent Ileal Ca and P Digestibility, and Bone Properties of White Egg Layers. *Poultry Science*, 98(10), 4848–4859. <https://doi.org/10.3382/ps/pez220>
- Butcher, G. D., and Miles, R. D. 2017. Egg *Specific gravity* — Designing a Monitoring Eggshell Quality and Specific Determining the *Specific gravity*. 1–3.
- Inca, J. S., Martinez, D. A., and Vilchez, C. 2020. Phenotypic Correlation Between External and Internal Egg Quality Characteristics in 85-Week-Old Laying Hens. *International Journal of Poultry Science*, 19(8), 346–355. <https://doi.org/10.3923/ijps.2020.346.355>
- Iqbal, J., Mukhtar, N., Rehman, Z. U., Khan, S. H., Ahmad, T., Anjum, M. S., Pasha, R. H., and Umar, S. 2017. Effects of Egg Weight on the Egg Quality, Chick Quality, and Broiler Performance at The Later Stages of Production (Week 60) in Broiler Breeders. *Journal of Applied Poultry Research*, 26(2), 183–191. <https://doi.org/10.3382/japr/pfw061>
- Ismoyowati, Saleh, D. M., and Rosidi. 2010. Egg Production and Quality of Kedu Chicken Based on Plumage Color. *The 5th International Seminar on Tropical Animal Production*, 385–390.
- Jazil, N., Hintono, A., & Mulyani, S. (2013). Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*.
- Karabulut, O. 2021. Examination of Relationship Between Weight, Volume and *Specific gravity* of Goose Eggs Before Incubation. *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques*, 6(2), 1–10. <https://doi.org/10.31797/vetbio.929031>
- Ketta, M., and Tůamová, E. 2016. Eggshell Structure, Measurements, and Quality-Affecting Factors in Laying Hens: A review. *Czech Journal of Animal Science*, 61(7), 299–309. <https://doi.org/10.17221/46/2015-CJAS>
- Ketta, M., and Tůmová, E. 2018. Relationship Between Eggshell Thickness and Other Eggshell Measurements in Eggs from Litter and Cages. *Italian Journal of Animal Science*, 17(1), 234–239. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2017.1344935>
- Kibala, L., Rozempolska-Rucinska, I., Kasperek, K., Zieba, G., and Lukaszewicz, M. 2018. Eggshell Qualities as Indicative Of Eggshell Strength For Layer Selection. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, 20(1), 99–102. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2017-0590>
- Kumaji, S. S. (2020). Pengaruh Lama Penyimpanan Telur Ayam Ras Pada Suhu Refrigerator Terhadap Jumlah Bakteri. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*. <https://doi.org/10.37905/aksara.5.2.119-128.2019>
- Mohazzabi, P. 2017. Archimedes' Principle Revisited. *Journal of Applied Mathematics and Physics*, 5, 836-843. <https://doi.org/10.4236/jamp.2017.54073>

- Perić, L., Đukić Stojčić, M., and Bjedov, S. 2017. The Effect of Storage and Age of Hens on the Quality of Table Eggs. *Advanced Research in Life Sciences*, 1(1), 64–67. <https://doi.org/10.1515/arls-2017-0011>
- Rozempolska-Rucińska, I., Zieba, G., Lukaszewicz, M., Ciechońska, M., Witkowski, A., and Ślaska, B. 2011. Egg *Specific gravity* in Improvement of Hatchability in Laying Hens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 20(1), 84–92. <https://doi.org/10.22358/jafs/66160/2011>
- Sabah, S., and Şahan, Ü. 2018. Effect of Egg Weight on Eggshell Thickness, Pore Density and Chick Quality in Broiler Breeder Flock a. 130(2), 123–130.
- Sapkota, S., Kolakshyapati, M. R., Devkota, N. R., Gorkhali, N. A., and Bhattarai, N. 2020. Evaluation of External and Internal Egg Quality Traits of Indigenous Sakini Chicken in Different Generations of Selection. *International Journal of*
- Sujana, E., Anang, A., Setiawan, I., and Widjastuti, T. 2020. the Egg Characteristics of Malon Broiler, Japanese Quails and Their Cross. *Biodiversitas*, 21(3), 889–895. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210306>
- Veldsman, L. M., Kylin, H., Bronkhorst, P., Engelbrecht, I., and Bouwman, H. 2020. A Method to Determine the Combined Effects of Climate Change (Temperature and Humidity) and Eggshell Thickness on Water Loss from Bird Eggs. *Environmental Geochemistry and Health*, 42(3), 781–793. <https://doi.org/10.1007/s10653-019-00274-x>
- Yamak, U. S., Sarica, M., Boz, M. A., and Ucar, A. 2016. The Effect of Eggshell Thickness on Hatching Traits of Partridges. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, 18(SpecialIssue), 13–17. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2015-0039>.