KUALITAS INDEX BENTUK , VOLUME, BERAT JENIS, DAN TEBAL KERABANG TELUR ITIK ALABIO PADA UMUR PRODUKSI 6, 9, 12 BULAN

Nur Maghfirah, Abrani Sulaiman*, Muhammad Rizal
Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

**email*: *abranisulaiman@ulm.ac.id*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui variasi kualitas fisik telur dengan berat telur, indeks bentuk telur, volume telur, berat jenis telur dan tebal kerabang pada usia produksi berbeda antara umur produksi 6, 9, dan 12 bulan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi kuantitatif melalui pengukuran berat telur, indeks bentuk telur, volume telur, berat jenis telur, tebal kerabang. Data yang didapatkan dianalisis menggunakan analisis aritmatik tiap parameter. Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dari hasil penelitian ini nilai berat telur dan berat jenis telur pada produksi berbeda antara umur produksi 6, 9, dan 12 bulan mengalami kenaikan seiring dengan meningkatnya umur induk itik. Sedangkan pada nilai indeks bentuk telur mengalami peningkatan pada umur 6-9 bulan setelah itu mengalami penurunan kualitas pada umur 12 bulan. Sedangkan nilai pada volume telur dan tebal kerabang pada telur mengalami penurunan pada umur produksi 6-9 bulan setelah itu mengalami peningkatan kualitas pada umur produksi 12 bulan.
Kata kunci: kualitas fisik telur; itik Alabio, umur produksi

Abstract

The purpose of this study was to determine variations in the physical quality of eggs with egg weight, egg shape index, egg volume, egg specific gravity and shell thickness at different production ages between 6, 9, and 12 months of production. The method used in this research is quantitative observation method through measurement of egg weight, egg shape index, egg volume, egg specific gravity, shell thickness. The data obtained were analyzed using arithmetic analysis of each parameter. Based on the results and discussion that has been done, it can be concluded that from the results of this study the value of egg weight and specific gravity of eggs in different production between 6, 9, and 12 months of production age has increased along with the increasing age of the duck. While the value of the egg shape index increased at the age of 6-9 months after which it decreased in quality at the age of 12 months. While the value of egg volume and shell thickness in eggs decreased at the age of 6-9 months of production after which it experienced an increase in quality at the age of 12 months of production.
Key words: Alabio ducks, physical quality of eggs; production age

PENDAHULUAN

Itik lokal Indonesia merupakan jenis itik *Indian Runner* yang umumnya produktif sebagai penghasil telur (Solihat *et al*., 2003). Secara nasional ternak itik telah menyumbang sebanyak 14,48% (0,3 juta ton) dari kebutuhan konsumsi telur tahun 2017, selain itu menurut Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan (2020). Data telur itik juga merupakan produksi terbanyak

nomor dua setelah telur ayam ras yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat umum. Untuk daerah Kalimantan Selatan sendiri, telur itik tercatat sebagai telur dengan produk tertinggi dari jenis unggas lainnya, dimana pada tahun 2019 sebesar 28,29-ton meningkat menjadi 29,00-ton atau sebesar 1,02% pada tahun 2020 (Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan, 2020).

Produksi telur itik di Kalimantan Selatan berasal dari jenis itik alabio, yang merupakan plasma nutfah daerah Kalimantan Selatan. Masyarakat Kalimantan Selatan sangat menyukai telur itik dibanding telur ayam ras, akan tetapi hal ini tidak dibarengi dengan pengetahuan masyarakat mengenai penilaian kualitas telur yang ada pada itik. Penilaian terhadap kualitas telur sangat penting, karena selain telur merupakan produk yang mudah rusak dan juga kualitas telur yang rendah akan berdampak pada nilai jual dan daya saing pasar (Sulaiman dan Rahmatullah, 2011). Kondisi ini juga sejalan dengan pengamatan yang dilakukan oleh Ismoyowati dan Parwantini (2013), dimana konsumen saat ini sudah mulai memperlihatkan tingkat kualitas telur konsumsi.

Kualitas telur secara umum dibagi menjadi dua bagian yaitu kualitas eksternal dan kualitas internal. Adapun kualitas eksternal (bagian luar telur) ialah bentuk telur, kebersihan kerabang, warna telur, indeks telur, bobot telur, dan tebal kerabang. Sedangkan bagian internal (bagian dalam telur) meliputi indeks *yolk*, bobot *yolk*, boot *albumen*, *Haugh Unit* (HU), dan warna *yolk* (Stadellman dan Cotteril, 1995). Penilaian utama konsumen terhadap suatu produk hasil ternak umumnya dilihat dari kualitas produk tersebut (Aulia *et al*., 2016).

Itik Alabio secara tradisional dikenal sebagai itik yang memiliki keunggulan produksi telur yang tinggi dan berkualitas tinggi berdasarkan bobot telur, warna kerabang, dan warna kuning telur yang cerah, serta mampu menghasilkan karkas yang cukup baik dan rasanya lebih disukai karena dagingnya yang lebih dominan dan telurnya yang tidak terlalu berbau amis (Sulaiman & Rahmatullah, 2011

Sebagai permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana variasi kualitas fisik telur pada usia produksi berbeda antara umur 6, 9, dan 12 bulan dengan berat telur, indeks bentuk telur, volume telur, berat jenis telur dan tebal kerabang. Tujuan penelitian adalah mengetahui variasi kualitas fisik telur berat telur, indeks bentuk telur, volume telur, berat jenis telur dan tebal kerabang pada umur produksi berbeda yaitu umur 6, 9, dan 12 bulan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan dari bulan Mei sampai dengan bulan Juli tahun 2022 di BPTU-HPT Pelaihari. Seratus lima puluh (150) butir telur alabio yang diproduksi oleh induk itik pada umur produksi 6, 9, dan 12 bulan (umur kelompok itik masing adalah 12 bulan, 15 bulan, dan 18 bulan) selanjutnya dilakukan pengukuran di Laboratorium Produksi Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi kuantitatif melalui pengukuran bagian berat, indeks bentuk telur, volume telur, berat jenis telur, tebal kerabang. Data yang didapatkan dianalisis menggunakan analisis rata-rata (aritmatik) tiap parameter. Perubahan yang diamati adalah: Berat telur diperoleh dari hasil penimbangan telur menggunakan *pocket scale* yang hasilnya dicatat pada tabel yang sudah disediakan. Indeks bentuk telur (%) diperoleh dari

hasil perbandingan antara lebar telur dengan panjang telur yang diukur menggunakan jangka sorong. Volume telur diukur dengan cara memasukkan telur kedalaman gelas ukur yang sudah berisi air, lalu catat kenaikan volume air tersebut. Berat jenis telur diperoleh dari hasil perbandingan antara berat telur dan volume telur. Tebal kerabang diukur menggunakkan *micrometer skrup* dan dilakukan pengukuran pada bagian ujung tumpul, tengah dan ujung lancip telur kemudian dirata ratakan.

Jenis pakan yang diberikan pada umur produksi 6, 9, dan 12 (umur itik 12 bulan, 15 bulan, dan 18 bulan) umumnya sama yaitu pakan komplit itik petelur. Kandumgan nutrisi pakan dapat dilihat pada Tabel 2, dengan komposisi pakan campuran jagung kuning, bungkil kacang kedelai, tepung daging dan tulang, dedak padi, wheat pollard, tepung batu, dicalcium phosphate (dcp), vitamin dan mineral, dan antioksidan.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan komplit itik petelur

Parameter	Satuan	Kisaran
Kadar air	%	Maks. 13
Protein kasar	%	17-19
Lemak kasar	%	Min. 3
Serat kasar	%	Maks. 7
Abu	%	Maks. 14
Kalsium (CA)	%	3,2-4,25
Phosphor	%	Min. 0,55
Aflatoksin	µg/kg	Maks. 50
Triptofan	%	Min. 0.18
Treonin	%	Min. 0.55
Energi metabolisme (ME)	Kkal/kg	2700-2800
- Lisin	%	Min. 0.8
- Metionin	%	Min. 0.4
- Metionin + sistin	%	Min. 0.67

Keterangan : Data nutrisi pakan komplit itik petelur (BPTU, 2022)

Jumlah pemberian pakan itik juga berpengaruh terhadap produksi telur itik. Pasalnya itik tidak mampu menghasilkan telur jika jumlah pakan yang dikonsumsi tidak memenuhi kebutuhan produksinya. Jumlah pakan yang diberikan sebanyak 150 g/ekor/hari.

Analisis Data

Perhitungan rata-rata dilakukan dengan menjumlahkan seluruh nilai data satu kelompok sampel, kemudian dibagi dengan jumlah sampel tersebut. Jadi jika satu kelompok sampel acak dengan jumlah sampel, maka bisa dihitung rata-rata sampel tersebut dengan rumus sebagai berikut:

$x = \frac{1}{n}\ (x1 + x2 + \cdots x_n$

Jika di notasikan dengan notasi sigma, maka rumus di atas menjadi:

$$x = \frac{x}{y} \sum_{i=1}^{n} xi$$

Keterangan:
X = rata-rata hitung
xi = nilai sampel ke-i (Umur produksi itik alabio 6, 9, 12 bulan)
n = jumlah sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

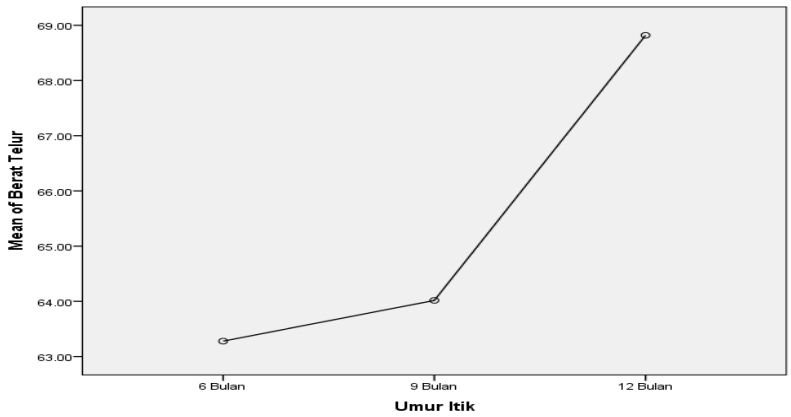
Berdasarkan jumlah sampel yang digunaan dalam penelitian ini yaitu 150 butir telur dengan 3 variasi umur produksi induk yang berbeda yaitu umur produksi 6, 9 dan 12 bulan, diperoleh gambaran deskripsi kualitas telur itik berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan. Selengkapnya deskripsi data penelitian telur itik yang meliputi berat telur, indeks bentuk telur, volume telur, berat jenis telur dan tebal kerabang di sajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kualitas telur itik alabio umur produksi 6, 9 dan 12 bulan.

Parameter	6 bulan	9 bulan	12 bulan
Berat Telur (g)	63.00 ± 3.946	64.00 ± 3.033	69.00 ± 3.657
Volume (ml)	59.00 ± 5.763	58.00 ± 4.082	62.00 ± 5.026
Berat Jenis Telur (g/ml)	1.07 ± 0.122	1.10 ± 0.092	1.11 ± 0.068
Indeks Bentuk Telur	0.7775 ± 0.032	0.7875 ± 0.036	0.7825 ± 0.032
Tebal Kerabang (mm)	0.42 ± 0.278	0.40 ± 0.226	0.46 ± 0.427

Keterangan : Nilai ± Sd (*Standar deviasi/simpangan baku*)

Berat Telur

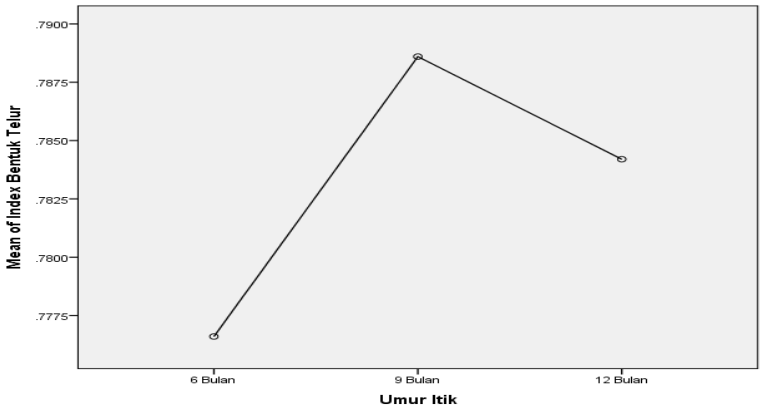


Gambar 1. Kurva Berat Telur

Pengukuran berat telur dilakukan dengan cara menimbang telur menggunakan pocke scale. Hasil penelitian yang dilakuan dari 150 sampel telur itik alabio di BPTU-HPT Pelaihari dapat dilihat pada Tabel 2. Menunjukkan rata-rata berat telur itik alabio yaitu umurproduksi 6 bulan, 9 bulan dan 12 bulan berturut-turut adalah 63,00 g., 64,00 g. dan 69,00 g.. Dari rata-rata ini dapat kita lihat dari kurva diatas bahwa semakin tua umur induk maka juga akan mengalami kenaikan berat telur. Hasil ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Sulaiman & Rahmatullah (2011) yaitu 63,80-66,38 g dan Sulaiman et al. (2023) berat telur rata-rata adalah 63-68 g di mana umur itik

berpengaruh nyata terhadap berat telur, serta Ismoyowati & Purwantini (2013) bahwa bobot telur Itik Bali dan Itik Alabio relatif sama dimana bobot telur Itik Alabio 65,74 g, dimana bobot telur Itik Alabio merupakan bobot telur itik yang normal yaitu 60-70 g/telur. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lestari *et al*.,(2003) bahwa rata-rata berat telur itik alabio 63,94±71,16 gram/butir. Badan Standarisasi Nasional (2008) berat telur ayam ras dibagi 3 kelas yakni besar dengan berat telur lebih dari 60 g/butir, sedang yaitu telur dengan berat 50-60 g/butir, dan kecil yaitu telur dengan berat kurang dari 50 g/butir.

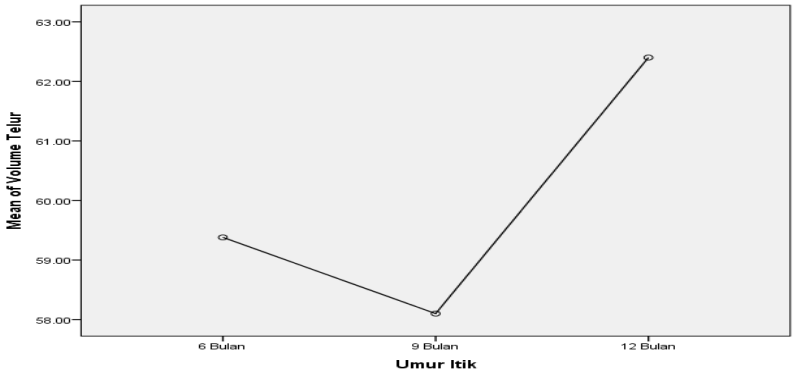
Indeks Bentuk Telur



Gambar 2. Kurva Indeks Bentuk Telur

Indeks bentuk telur diperoleh dari hasil perbandingan antara lebar telur dan panjang telur yang diukur menggunakan jangka sorong. Hasil penelitian yang dilakukan dari 150 sampel telur itik di BPTU-HPT Pelaihari dapat di lihat pada Tabel 2. Menunjukkan rata-rata indeks bentuk telur itik alabio yaitu di umur produksi 6 bulan, 9 bulan, dan 12 bulan berturut-turut adalah 0,78, 0,79, dan 0,78.. Dari rata-rata ini dapat kita lihat dari kurva diatas bahwa pada umur 6-9 bulan mengalami peningkatan setelah itu diumur 12 bulan kembali mengalami penurunan. Sesuai dengan yang didapatkan oleh Sulaiman *et al.* (2023) bahwa rata-rata indeks bentuk telur itik Alabio adalah 0,78-0,79 yang mengindikasikan indeks yang normal. Okatama *et al.* (2018) menyatakan bahwa indeks bentuk telur diperoleh dari perbandingan lebar telur dan panjang telur dengan indeks 70-79% yang merupakan kisaran normal indeks bentuk telur. Panjang dan lebar telur yang menentukan indeks bentuk telur dipengaruhi oleh faktor genetik, umur ayam, pakan, dan musim (King'ori, 2012). Telur akan memiliki bentuk yang lebih bulat semakin tinggi indeksnya, sedangkan telur akan memiliki bentuk yang lebih lonjong semakin rendah indeksnya.

Volume Telur



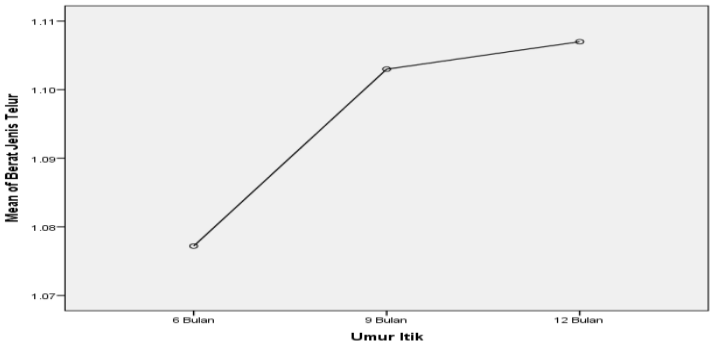
Gambar 3. Kurva Volume Telur

Hasil pengukuran volume telur yang dilakukan dari 150 sampel telur itik di BPTU-HPT Pelaihari dapat dilihat pada Tabel 2. Menunjukkan rata-rata volume telur itik alabio yaitu umur produksi 6 bulan, 9 bulan, dan 12 bulan berturut-turut adalah 59,00 ml, 58,00 ml dan umur 62,00 ml. Dari rata-rata ini dapat kita lihat dari kurva diatas bahwa umur produksi 6-9 bulan mengalami penurunan setelah itu mengalami peningkatan pada umur produksi 12 bulan. Berat telur berhubungan dengan volume telur, dimana semakin besar berat telur maka semakin besar volumenya. Besar kecilnya telur mempengaruhi kualitas telur baik sebagai telur tetas maupun telur konsumsi.

Semakin besar volume telur, kerabang telurnya akan semakin tipis sehingga mudah pecah dan memudahkan masuknya mikroorganisme yang dapat merusak telur (Yuwanta, 2010). Volume telur konsumsi yang terlalu kecil juga merugikan secara ekonomis karena umumnya konsumen menyukai telur yang lebih besar.

Berat Jenis Telur

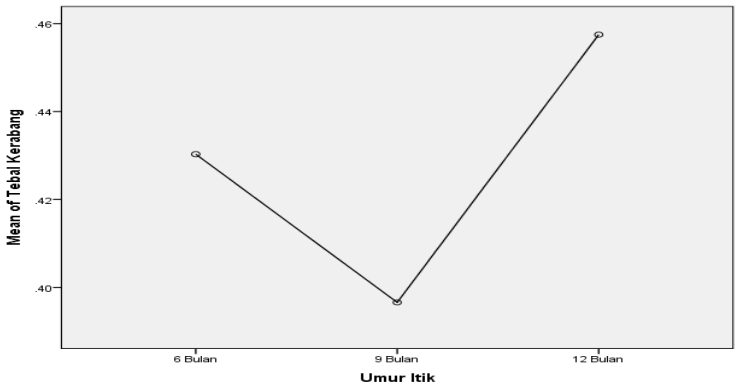
Berat jenis telur diperoleh dari hasil perbandingan antara berat telur dan volume telur. Hasil penelitian yang dilakukan dari 150 sampel telur itik di BPTU-HPT Pelaihari dapat dilihat pada Tabel 2. Menunjukkan rata-rata indeks bentuk telur itik alabio yaitu umur produksi 6 bulan 1,07, umur produksi 9 bulan 1,10 dan umur produksi 12 bulan 1,11. Dari rata-rata ini dapat kita lihat dari kurva diatas bahwa semakin tua umur induk maka juga akan mengalami kenaikan berat jenis telur.



Gambar 4. Kurva Berat Jenis Telur

Pada penelitian Sulaiman dan Rahmatullah (2011) berat jenis telur berkisar pada 1,05 – 1,10. Lama penyimpanan akan menyebabkan ruang udara dalam telur menjadi lebih besar dari semula sehingga berat telur berkurang. Berat jenis telur sangat penting dalam kualitas telur tersebut, dimana ketebalan kerabang dan mutu kerabang sangat berpengaruh terhadap berat jenis telur (Sastrawan *et al*., 2020).

Tebal Kerabang



Gambar 5. Kurva Tebal Kerabang

Pengukuran tebal kerabang telur itik alabio dilakukan dengan cara menimbang telur di atas menggunakan micrometer skrub. Hasil penelitian yang dilakukan dari 150 sampel telur itik alabio di BPTU-HPT Pelaihari dapat dilihat pada Tabel 2. Menunjukkan rata-rata tebal kerabang itik alabio yaitu umur 6 bulan 0,42 mm, umur produksi 9 bulan 0,40 mm dan umur produksi 12 bulan 0,46 mm. Dari rata-rata ini dapat kita lihat dari kurva di atas bahwa pada umur produksi 6-9 bulan ketebalan kerabang pada telur mengalami penurunan setelah itu mengalami peningkatan pada umur produksi 12 bulan.

Ketebalan kerabang berbeda antar umur, Sulaiman & Rahmatullah (2011) mendapatkan ketebalan kerabang 0,347 - 0,365 mm, dan juga Sulaiman *et al.* (2022) melaporkan ketebalan kerabang 0,382 mm (0,374 - 0,390), sedangkan Ismoyowati & Purwantini (2013) mendapatkan ketebalan kerabang 0,429. Leach & Gross *dalam* Whittow (2000) menyatakan bahwa kalsifikasi lapisan kerabang telur terbagi menjadi lapisan mammillary, lapisan palisade, dan lapisan permukaan kristal. Perbedaan ketebalan kerabang telur pada unggas dipengaruhi oleh faktor genetik, pakan, umur dan suhu lingkungan. Ayam dewasa hanya dapat menyimpan kalsium dalam jumlah tertentu ke dalam kerabang telur dan jumlah ini juga dipengaruhi oleh genetik dan umur unggas (Sofwah, 2007).

Kerabang yang tebal umumnya memiliki berat yang lebih tinggi, namun hal ini dapat menyebabkan semakin sedikitnya bagian albumen dan yolk yang ada didalam kerabang tersebut. Kerabang telur merupakan pertahanan utama bagi telur terhadap kerusakan selama transportasi dan masa penyimpanan, sehingga kualitasnya menjadi salah satu indikator penting dari kualitas telur baik dari segi berat maupun ketebalannya (Haryono, 2000).

Menurut Sulaiman *et al.* (2023)**,** secara umum umur itik Alabio betina berpengaruh terhadap berat telur, indeks bentuk telur, persentase kuning telur, persentase albumen, persentase kerabang telur, ketebalan kerabang, HU, indeks kuning telur, dan indeks albumen, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap warna kuning telur. Lebih lanjut secara keseluruhan itik Alabio betina umur

produksi 9 bulan menghasilkan produksi telur tertinggi, konversi pakan terendah, dan rata-rata kualitas telur terbaik dibanding umur produksi 6 dan 12.

Tuiskula-Haavisto *et al.* (2002) melaporkan bahwa karakteristik produksi telur dipengaruhi oleh faktor genetik yang mempengaruhi umur pertama kali bertelur, berat telur, dan jumlah telur yang terdapat pada kromosom Z. Menurut Roberts (2004), banyak faktor yang mempengaruhi kualitas eksternal telur (ukuran telur, berat kerabang, ketebalan kerabang) dan kualitas internal telur (warna kuning telur, kualitas albumen) yaitu strain, umur, nutrisi, konsumsi, penyakit, molting, stres, waktu penyimpanan, dan juga kualitas air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa nilai berat telur dan berat jenis telur pada produksi berbeda antara umur produksi 6, 9, dan 12 bulan mengalami kenaikan seiring dengan meningkatnya umur induk itik, pada nilai tebal kerabang mengalami penurunan pada umur produksi 6-9 dan setelahnya mengalami peningkatan kerabang pada umur produksi 12 bulan, pada nilai indeks bentuk telur mengalami peningkatan pada umur produksi 6-9 bulan setelah itu mengalami penurunan kualitas pada umur 12 bulan. Sedangkan nilai pada volume telur dan tebal kerabang pada telur mengalami penurunan pada umur produksi 6-9 bulan setelah itu mengalami peningkatan kualitas pada umur produksi 12 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

Aulia E., E. Dihansih dan D. Karday. (2016). Kualitas telur itik Alabio (*Anas plathyryncos* Borneo) yang diberi ransum komersil dengan tambahan kromium (cr) organik. *Jurnal Peternakan Nusantara*. 2(2): 76-85.

Badan Standardisasi Nasional [BSN]. (2008). SNI-3926; *Telur Ayam Konsumsi*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan. (2020). Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan Livestock dan Animal Health Statistics. Banjarbaru: Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.

Haryono. (2000). Langkah-Langkah Teknis Uji Kualitas Telur Konsumsi Ayam Ras. Temu teknis Fungsional non Peneliti. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Ismoyowati, dan D. Purwantini. (2013). Produksi telur dan kualitas itik lokal di pusat peternakan itik. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*,13(1), 11-16.

Kementerian Pertanian Dikjen PKH. (2018). Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan.

King'ori, A. M. (2012). Poultry egg characteristics: egg weight, shape and shell colour. *Research Journal of Poultry Sciences*, *5*(2), 14–17. https://doi.org/10.3923/rjpscience.2012.14.17

Lestari, S., M. Ratmawati., dan G. Syamsudin. (2013). Pengawetan telur dengan perendaman ekstra daun melinjo (*Gnetum gnemon* Linn). *Jurnal Sains dan Teknolgi*. 13(2): 184-189.

Roberts, J. R. (2004). Factors affecting eggs internal quality and egg shell quality in laying hens. *Rev.. J. Poul. Sci*, *41*(3), 161–177.

Okatama, M. S., Maylinda, S., & Nurgiartiningsih, V. . A. (2018). Hubungan bobot telur dan indeks telur dengan bobot tetas itik Dabung di Kabupaten Bangkalan. *TERNAK TROPIKA (Journal of Tropical Animal Production)*, *19*(1), 1–8. https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2018.019.01.1

Sastrawan, I. P., I. P. Astawa, dan I. G. Mahardika. (2020). Pengaruh suplementasi (asam amino, mineral, dan vitamin) melalui air minum terhadap kualitas telur yang disimpan sampai 21 hari. Jurnal Peternakan Tropika. 8(1): 189-201.

Sofwah, R. H. (2007). Kerabang Telur Struktur, Komposisi dan Faktor yang Mempengaruhi Kualitasnya. *Bulletin-CP/No.88/ Tahun VIII*.

Solihat, S., I. Suswoyo, dan Ismoyowati. (2003). Kemampuan performan produksi telur dari berbagai itik lokal. *Jurnal Peternakan Tropik*, 3(1): 27-32.

Stadelman W.J. and O.J. Cotteril. (1995). Egg Science and Technology. 4th ed. Food Produck Press. An Imprint of The Haworth Press. Inc. New York.

Sulaiman, A. , A. Wahdi, T.A. Suanda, I. Hanafi, and A.Iqbal, (2023). Production performance and egg quality of the Alabio ducks (*Anas platyrhynchos* Borneo) on different ages of flocks during the first-laying period. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS) 16 (2) : 12-19.* DOI: 10.9790/2380-1602021219

Sulaiman, A., & Basransyah. (2022). Performans produksi itik alabio petelur pada berbagai tingkat penggunaan gulma bebek (*Lemna minor*) dalam ransum. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*, *13*(1), 1 – 8.

Sulaiman, A dan S.N. Rahmatullah. (2011). Karakteristik eksterior, produksi dan kualitas telur itik Alabio (*Anas latyrhynchos* Borneo) di sentra peternakan itik Kalimantan Selatan. *Bioscientiae*. 8(2): 46-61.

Tuiskula-Haavisto M, Honkatukia, M, Vilkki, J, de Koning, DJ, Schulman, NF and MakiTanila, A 2002, Breeding and genetics mapping of quantitative trait loci affecting quality and production traits in egg layers. *Poultry Science*. 81: 919±927.

Whittow, G. C. (2000). *Sturkie's Avian Physioloy* (5th ed.). Academic Press.

Yuwanta T. (2010). Telur dan kualitas telur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.