

## KARAKTERISTIK KUALITAS TELUR KOMERSIAL BERDASARKAN EKTERIOR DAN INTERIOR DARI BERBAGAI JENIS TELUR

### The Characteristics and Quality of Commercial Egg Based on Exterior and Interior on Various Types of Egg

Sri Mutiar\*, Dewi Arziyah, Malse Anggia

Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Dharma Andalas

Diterima redaksi: 3 Desember 2022 / Direvisi: 7 Januari 2023/ Disetujui: 13 Februari 2023 /Diterbitkan online: 28 Februari 2023

DOI. 10.21111/agrotech.v8i3.9573

**Abstrak.** Kualitas telur dipengaruhi beberapa faktor diantaranya penanganan dan penyimpanan telur setelah panen. Kualitas telur yang yang dijual di pasar tradisional umumnya dapat mengalami kerusakan seperti pecah atau retak pada saat penyimpanan. Penanganan telur di pasar belum sepenuhnya dilakukan seperti penanganan telur untuk dijual di supermarket. Hal ini memicu penurunan kualitas telur ketika berpindah ke masyarakat yang mengkonsumsinya. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan kualitas telur konsumsi masyarakat dari pasar tradisional Kota Padang ditinjau secara eksterior dan interior. Jenis telur yang diamati diantaranya telur puyuh, telur itik, telur ayam kampung, telur ayam ras. Kualitas eksterior telur meliputi nilai indeks telur, kebersihan, kehalusan, warna kerabang dan berat telur. Kualitas interior atau bagian dalam telur meliputi tebal kerabang, indeks kuning telur, tinggi putih telur kental, pH putih telur, warna kuning telur, nilai haugh unit telur (HU). Berdasarkan pengamatan dan pengukuran karakteristik eksterior dalam penentuan kualitas telur komersil di Kota Padang menunjukkan sebagian telur komersil, telur ayam ras, ayam kampung, itik dan puyuh masuk kedalam kualitas A, sedangkan kualitas telur komersil masuk dalam kualitas AA dengan nilai HU besar dari 72.

**Kata kunci :** kualitas interior, eksterior, telur komersil

**Abstract.** Egg quality is influenced by several factors, include handling and storing after harvest. The quality of eggs sold in traditional markets can generally be damaged, such as broken or cracked during storage. The handling of eggs in the market has not been fully carried out like the handling of eggs for sale in supermarkets. It triggers a decrease in eggs quality when transferred to people who consume them. The purpose of this study was to determine egg qualities for public consumption from the traditional market in Padang City in terms of exterior and interior. Eggs types observed included quail eggs, duck eggs, native chicken eggs, and purebred chicken eggs. Exterior qualities include egg index values, cleanliness, smoothness, shell color, and egg weight. While, interior qualities include shell thickness, yolk index, high viscous egg white, egg white pH, egg yolk color, and egg haugh unit (HU) value. The results showed that commercial eggs in Padang City, purebred chicken, native chicken, duck, and quail eggs were included in quality A, while the quality was included in AA quality with a HU value greater than 72.

**Keywords:** exterior, interior quality, commercial eggs

\* Korespondensi email: [slimutiar@unidha.ac.id](mailto:slimutiar@unidha.ac.id)

Alamat: jl. Sawahan no 103A Simpang Haru.Kota Padang

#### PENDAHULUAN

Bebagai jenis telur komersil diantaranya berasal dari ternak unggas

seperti ayam, itik, dan puyuh. Kondisi umum telur setelah dikeluarkan dari ternak adalah steril. Pencemaran pada

telur terjadi selama penyimpanan dan transportasi seperti retakan atau pecahan dari bagian kulit telur yang kontaminasi (Muhtadi *et al.*, 2010). Telur tersusun oleh tiga bagian utama yaitu kulit telur, bagian cairan bening atau putih telur, dan bagian cairan yang berwarna kuning (Rasyaf, 1990). Menurut Jaelani dan Zakir (2016) proporsi komponen penyusun telur diantaranya cangkang 11%, putih telur 57% dan kuning telur 32% dari bobot tubuh. Kualitas telur akan menurun seiring dengan lamanya waktu penyimpanan.

Penyimpanan yang lama, akan mengakibatkan kantong udara pecah sehingga mengakibatkan albumin semakin encer (Haryoto, 2010). Menurut Rahmawati *et al.*, (2014) penyimpanan telur lebih dari 20 hari diruangan terbuka umumnya akan mengalami kerusakan. Widyatama, *et al.*, (2020) menyatakan kerusakan pada telur juga disebabkan keluarnya udara dari telur menyebabkan derajat keasaman meningkat.

Daya guna telur menyebabkan jangkauan pemasaran dan penggunaan produk ini sangat luas, sehingga penggunaan telur hampir semua masyarakat. Penanganan pasca panen telur yang dilakukan mulai dari tingkat peternak sampai ke tangan konsumen bertujuan untuk menghambat terjadinya kerusakan pada telur. Pada umumnya penanganan pada telur untuk mencegah terjadinya kerusakan adalah kebersihan telur dan penyimpanan pada ruangan dingin. Di pasar-pasar modern, kondisi ini dapat di tangani dengan baik dan tidak menjadi masalah, namun di pasar tradisional belum ada penanganan khusus telur sebelum dijual. Penanganan telur di pasar tradisional dilakuan dengan sederhana, telur hanya ditempatkan pada kondisi kebersihan yang kurang baik

seperti diletakkan di trai, sanitasi pasar tradisional umumnya tidak baik, dilihat dari tempat yang kotor, becek, bau tidak sedap, dan lain sebagainya (Birowo *et al.*, 2013).

Namun pada pasar modern penanganan kualitas telur lebih baik dan bersih meliputi warna, ukuran, kehalusan kerabang telur. Dimana dalam hal ini kualitas ekterior telur dapat juga menentukan kualitas interior telur. Berdasarkan uraian di atas penentuan kualitas telur yang ada di pasar perlu dilakukan penelitian sehingga kualitas telur yang dikonsumsi oleh masyarakat dalam kondisi yang optimal. Tujuan penelitian ini adalah mengamati kualitas telur yang dikonsumsi masyarakat di kota padang yang terutama telur ayam buras, telur ayam ras, telur itik, telur puyuh. Pengukuran kualitas telur diukur dari kualitas eksterior dan interior telur.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan bahan diantaranya telur ayam ras, ayam buras (ayam kampung), itik dan puyuh, masing-masing sebanyak 30 butir yang diperoleh dari pasar Simpang Haru kota Padang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Timbangan digital, Micrometer, Jangka Sorong, pH meter.

Perlakuan terdiri dari telur ayam ras, ayam kampung, itik dan puyuh. Pengukuran pertama dilakukan adalah penimbangan telur, pengukuran panjang dan lebar telur sesuai dengan masing-masing perlakuan. Selanjutnya telur disusun pada egg tray untuk selanjutnya dilakukan pengamatan secara acak sesuai dengan perlakuan untuk memudahkan pengamatan. Variabel pengamatan mengacu kepada penelitian (Yuwanta,

## Karakteristik Kualitas Telur Komersial Berdasarkan Ekterior dan Interior Dari Berbagai Jenis Telur

2004) tentang penentuan kualitas telur meliputi: nilai indeks telur, kebersihan, kehalusan, warna permukaan kerabang dan berat masing-masing telur utuh. (2) Kualitas interior telur meliputi tebal kerabang dengan alat mikrometer, Indeks kuning telur, pH putih telur diukur pada bagian putih telur kental. Warna kuning telur: diukur dengan menggunakan color analyser Lab. Nilai Haugh Unit Telur (HU) dihitung dengan rumus sebagai

yang terdiri dari (1) kualitas interior yang berikut:

$$HU = 100 \log (H+7,57-1,7.W^{0,37})$$

Keterangan:

- HU : Nilai Haugh Unit Telur
- H : Tinggi putih telur pada bagian kental (mm)
- G : Konstanta gravitasi 32,20
- W : Berat telur (g)

Kemudian data yang diperoleh dilakukan analisis homogenitas barlett.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Karakteristik Eksterior Telur

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran karakteristik berbagai telur komersial yang diperoleh disajikan pada Tabel 1. Dari hasil pengukuran kualitas kehalusan kerabang telur semuanya kerabang telur terlihat berbeda pada telur ayam ras, pengamatan pada kerabang telur ayam ras tersebut terdapat beberapa bagian kerabang telur yang permukaannya sedikit kasar. Menurut Jaelani *et al.* (2016) menyatakan bahwa kualitas telur akan semakin baik jika bagian kulit telur terasa halus dan keadaan telur utuh serta tidak

retak. Indeks telur merupakan perbandingan antar lebar telur dengan panjang telur utuh. Berdasarkan pengukuran kualitas indeks telur menunjukkan hasil yang bervariasi. Penampakan telur secara proporsional dapat diamati seperti tidak benjol pada permukaan kerabang, tidak terlihat lebih lonjong dan tidak terlalu bulat. Berat telur itik lebih berat dibandingkan dengan telur lainnya. Menurut Standar telur konsumsi sesuai SNI 01-3926-2008 perbedaan telur ayam ras dan telur ayam kampung, warna kerabang berwarna putih dan coklat.

**Tabel 1.** Rata-rata kualitas eksterior telur komersial

Rata-rata nilai eksterior	Jenis telur komersial			
	ayam ras	ayam kampung	Itik	Puyuh
Kehalusan kerabang	Sedikit kasar - Halus	Halus licin	Halus	Licin
Panjang telur (mm)	76,37	50,63	58	34,16
Lebar telur (mm)	60,43	52,08	47	30,85
Berat telur (gr)	68,07	45,48	73,91	11,33
Indek telur	0,79	1,02	0,18	0,90
Kotoran pada kerabang telur (%)	0,76	0,66	0,85	0,35
Warna kerabang	Coklat	Putih	Hijau kebiruan	Coklat bercak hitam

Berdasarkan berat telur, telur ayam ras dibedakan: 1) telur dengan ukuran ekstra besar dengan berat lebih dari 60 gr; 2) telur besar dengan berat 56 -60 gr; 3) telur kecil dengan berat 46-50 gram dan 4) telur ekstra kecil dengan berat kurang dari 46 gram. Sementara itu untuk telur ayam buras digolongkan sebagai telur ekstra kecil pada ayam ras. Jika berdasarkan mutu dibedakan menjadi mutu kelas 1, mutu kelas 2 dan mutu kelas 3. Berdasarkan standar ini mutu telur ras termasuk kelompok telur ekstra besar, sedangkan untuk telur ayam kampung dan telur itik termasuk kedalam kelompok telur besar serta telur ekstra kecil untuk telur puyuh.

Dilihat dari pengamatan kebersihan kerabang hasil pengamatan menunjukkan pada telur itik dan telur ayam ras kotoran yang lebih tinggi kemudian selanjutnya telur ayam kampung dan telur puyuh. Hal ini disebabkan lantai dan kebersihan kandang pada peliharaan ternak unggas. Pada peternakan ayam kampung dan itik sebagian besar di kota Padang kandangnya memiliki lantai tanah dengan litter dari sekam padi atau serbuk gergaji kayu. sehingga berakibat pada telur yang dihasilkan menjadi lebih kotor karena bersentuhan dengan alas kandang. Sedangkan pada ternak ayam ras kandang ayam pada umumnya menggunakan system baterai dimana telur yang keluar dikondisikan menuju bagian depan lantai, sehingga telur tidak bersentuhan dengan lantai dan kotoran ternak ayam. Menurut Wakur *et al.* (2021), kualitas bagian luar meliputi bentuk warna, warna kulit telur, tekstur permukaan kulit telur, berat telur dan kebersihan kulit telur. Menurut Moreng dan Avens (1985); Maimunah *et al.* (2017), kualitas telur ditinjau dari segi kebersihan kerabang terdiri dari tiga kelompok. 1). Kualitas AA merupakan

telur yang bersih dan tidak ada noda sedikitpun; 2). Kualitas A telur yang terdapat noda pada kerabangnya tidak lebih dari 3,1% dari total permukaan kerabang; 3). Kualitas B merupakan telur yang memiliki noda pada kerabangnya sekitar 6,25% dari luas permukaan kerabang. Hasil pengamatan nilai ekterior telur menunjukkan telur komersil merupakan kelompok telur kualitas A dimana kotoran pada permukaan kerabang telur tidak lebih dari 3,1%.



Gambar 1. Eksterior telur komersil

### Karakteristik Interior Telur komersil

Berdasarkan hasil pengukuran karakteristik interior telur komersil pada tabel 2. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tebal kerabang menunjukkan hasil yang berbeda dari semua jenis telur komersil. Menurut Jaelani *et al.* (2016), tebal kerabang telur pada telur dipengaruhi beberapa faktor seperti umur, jenis ayam, bahan makanan, peristiwa faal dari tubuh unggas, stress, dan penyusun lapisan kerabang telur. Kurtini *et al.*, (2011) menyatakan bahwa adanya empat bagian yang menyusun kerabang telur yaitu, lapisan tipis, kutikula, lapisan bunga karang (spongy) yang terdiri dari protein serabut yang berbentuk anyaman dan lapisan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ;  $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ;  $\text{MgCO}_3$ ,

serta lapisan mamalia (mammillary layer), dan lapisan membran, yang terdiri dari 2 lapisan yang menyelubungi seluruh telur,

tebal membrane tersebut lebih kurang 65 mikron, dimana semakin ke bagian arah tumpul, maka akan semakin tebal.

**Tabel 2.** Rata-rata pengukuran karakteristik interior telur komersil

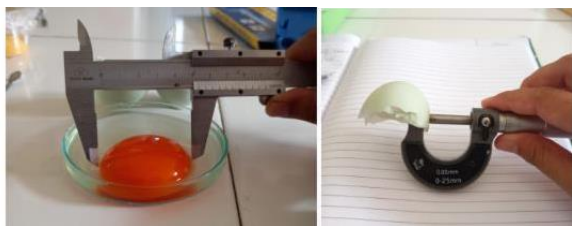
Karakteristik interior	Jenis Telur komersil			
	Ayam ras	Ayam kampung	Itik	Puyuh
Tebal kerabang (mm)	0,95	0,90	1,01	0,74
Lebar putih telur kental (cm)	8,89	10,34	5,96	3,21
Tinggi Putih Telur Kental (mm)	0,90	0,51	1,11	0,34
Diameter Kuning Telur (cm)	3,92	4,57	5,03	2,68
Tinggi Kuning Telur (cm)	1,61	1,08	1,80	0,40
Indeks Kuning Telur	0,41	0,23	0,35	0,14
pH putih telur	8,63	8,65	8,93	7,20
Haugh Unit (HU)	90,12	93,95	89,87	57,17
Warna kuning telur	Kuning-oranye	Kuning terang - oranye	Kuning terang -oranye	Kuning

Lebar putih telur pada bagian yang kental adalah hal ini menjadi salah satu penentu bahwa telur tersebut baru atau sudah lama disimpan. Dimana semakin lebar cairan putih telur maka hal tersebut menunjukkan telur sudah lama disimpan. Menurut Sudaryani (2003) albumin telur yang kental terdiri dari serat-serat protein (gel) yang panjang (ovomucin). Perubahan yang terjadi pada putih telur menjadi encer dipengaruhi oleh perubahan pH telur dari 7,6 (telur segar) pada suhu ruang menjadi 9,0 – 9,4 karena dari penguapan CO<sub>2</sub>. Tinggi putih telur secara berurutan dari tinggi ke rendah adalah telur itik, telur ayam ras, telur ayam kampung dan telur puyuh. Kekentalan pada putih telur terlihat seperti menggunung dengan posisi kuning telur dibagian tengahnya. Pada telur yang lama disimpan mengakibatkan putih telur terlihat semakin lebar dan kuning telur yang

tidak beraturan letaknya. Menurut Jaelani *et al.* (2016), kekentalan putih telur dan berat telur merupakan parameter penting dalam menentukan tingkat kualitas telur serta kaitannya dengan nilai *Haugh Unit* sebagai dasar penetapan kualitas telur. Proses pengukuran karakteristik telur dapat dilihat pada gambar 2.

Berdasarkan pengukuran nilai Indeks Kuning Telur (IKT) pada telur ayam ras paling tinggi diikuti dengan telur itik, ayam ras dan puyuh. Menurut Purwati *et al.* (2015) IKT telur segar berkisar antara 0,33-0,50 Ditambahkan Swacita dan Cipta, (2011) nilai IKT akan mengalami menurun akibat penambahan ukuran kuning telur yang diakibatkan terjadinya perpindahan air.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pH telur komersil ini menunjukkan hasil yang berbeda pada telur itik, dan telur puyuh. Menurut



**Gambar 2.** pengukuran karakteristik interior telur komersil

menyatakan telur ayam yang baru keluar ditelurkan nilai pHnya adalah sekitar 7,8 namun akan meningkat menjadi 9,5 seiring dengan lamanya penyimpanan. Perubahan pH terjadi karena dipengaruhi konsentrasi ion bikarbonat dan ion karbonat dimana sejumlah CO<sub>2</sub> hilang melalui pori-pori kerabang yang mengakibatkan peningkatan nilai pH telur. Menurut penelitian Sihombing (2014), pH telur yang baru ditelurkan berkisar 7,60-7,90. Peningkatan pH telur disebabkan oleh penguapan CO<sub>2</sub> yang mengakibatkan berubahnya konsentrasi hydrogen (Kurtini et al., 2011). Perubahan kandungan CO<sub>2</sub> dalam albumen akan mengakibatkan perubahan pH albumen menjadi basa. Jazil et al., (2012) menyatakan proses penyimpanan yang lama akan menyebabkan pH telur semakin meningkat dari pH segar 8,12 menjadi 9,26 setelah 7 hari lama penyimpanan dan 9,43 setelah 14 hari lama penyimpanan. Berdasarkan nilai perhitungan HU menunjukkan hasil yang berbeda diantara semua jenis telur komersil. Nilai HU menunjukkan nilai keenceran putih telur untuk menentukan kualitas telur. Menurut Jaelani et al. (2016) penetapan kualitas telur berdasarkan nilai HU diantaranya 1) Kualitas AA : nilai HU lebih tinggi atau sama dengan 72; 2) Kualitas A jika nilai HU antara 60 - 72; 3) dan kualitas B jika nilai HU 31-60. Hal ini menunjukkan

bahwa telur komersil di Kota Padang ke dalam kualitas telur AA dengan nilai HU  $\geq$  72. Namun pada telur puyuh menunjukkan nilai HU yang lebih rendah. Menurut Agustinus et al. (2002) menyatakan telur yang sudah dibersihkan dan letakan pada suhu ruangan dapat bertahan selama 14 hari. sehingga telur pada umur 1 minggu belum mengalami kerusakan atau mengalami penurunan kualitas. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan berat telur dan terjadinya kenaikan nilai pH pada putih telur.

Warna kuning telur komersil menunjukkan warna kuning sampai orange. Menurut Swacita et al. (2011) dan Yuwanta (2004), warna kuning telur dipengaruhi diantaranya pakan yang mengandung komponen karotenoid yang mengandung vitamin A, seperti lutein, xantofil, dan zeaxantin pada jagung kuning. Dewansyah, (2010) menyatakan menambahkan bahwa prekursor vitamin A berupa karoten dapat memberikan perbedaan pada pigmentasi warna kuning telur.

## KESIMPULAN

Telur di Kota Padang masih dalam kondisi baik dan layak untuk dijual. Sebagian besar telur komersil telur ayam ras, telur ayam kampung, telur itik dan puyuh masuk kedalam kualitas A, sedangkan telur komersil masuk kedalam kualitas telur AA.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustin, S. (2008). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Kayu Akasia Sebagai Bahan Pengawet Telur dan Pengaruh Terhadap Kualitas dan Daya Simpan Telur. Samarinda. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman. JITP. ISSN 1858-2419:

## Karakteristik Kualitas Telur Komersial Berdasarkan Eksterior dan Interior Dari Berbagai Jenis Telur

- 74-80
- Badan Standarisasi Nasional .(2008). SNI 01-3926-2008. Telur AyamKonsumsi. Dewan Standarisasi Indonesia. Jakarta.
- Budiman, A., Hintono, & Kusrahaya. (2012). Pengaruh Lama Penyangaian Telur Asin Setelah Perebusan Terhadap Kadar NaCl, Tingkat Keasinan dan Tingkat Kekenyalan. 1(2): 219-227. *Animal Agriculture Journal*, 1(2), 219–227.
- Dewansyah, A. 2010. Efek Suplementasi Vitamin A dalam ransum terhadap produksi dan kualitas telur burung puyuh. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hardini, S. Y. P. K. (2000). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Konsumsi dan Telur Biologis terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Kampung. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Hardini, S. Y. P. K. (2000). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Konsumsi dan Telur Biologis terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Kampung. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Hartono, T dan Isman. (2010). *Kiat Sukses Menetaskan Telur Ayam*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Jaelani, A., & Zakir, M. I. (2016). Kualitas Eksterior Dan Interior Telur Komersil Pada BeberapaPeternakan Di Kabupaten TanahLaut. *Prosiding Hasil-Hasil Penelitian, Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kalimantan*, ISBN: 978-602-71393-4-3, 1–7.
- Jazil, N., A. Hintono., dan S. Mulyani. (2012). Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Cokelat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *Jurnal Penelitian Peternakan. Fakultas Peternakandan Pertanian. Universitas Diponegoro, Semarang*.
- Kurtini dkk. (2011). Produksi Ternak Unggas. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Maimunah, R. N. Whidhiasih. (2017). Identifikasi Mutu Telur Ayam Berdasarkan Kebersihan Krerabang Menggunakan Jaringan SarafTiruan. *Informatics For Educators And Professionals* , Vol.2, No.1des 2017, 51–60.
- Moreng, R. E. and J. S. Avens, (1985). *Poultry Science and Production*. Reston Publishing Company Inc, Westport, Connecticut.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. (2010). Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Alfabeta. Bandung.
- Purwati, D., M. A. Djaelani , E. Yusuf dan W. Yuniwarti. (2015). Indeks Kuning Telur (IKT), Haugh Unit (HU) dan Bobot Telur pada Berbagai Itik Lokal di Jawa. *Jurnal Biologi*, Volume 4 No 2. P. 1-9.
- Rahmawati, S., T. R. Setyawati, dan A. H. Yanti, (2014).Daya simpan dan kualitas telur ayam ras dilapisi minyak kelapa, kapur sirih dan ekstrak etanol kelopak rosella. *Jurnal Protobiont*, 3 (1): 55-60.
- Rasyaf, M. (1991). *Pengelolaan Produksi Telur*. Kanisisus. Yogyakarta.
- Sihombing, R, Kurtini, K, Nova K. (2014). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras pada Fase Kedua. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Sudaryani, T. (2003). *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Swacita, I. B. N., dan Cipta, I. P. S. (2011). Pengaruh Sistem Peternakan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Itik. *Buletin Veteriner Udayana*. Vol. 3 no. 2: 91-98.
- Wakur, N. E.S. Tangkere\*, L.J. Lambey, Y.H.S. Kowel. (2021). Kondisi fisik kerabang telur ayam ras petelur coklat di Pasar Pinasungkulan Manado. *Zootec* Vol. 41 No. 1 : 1 – 10.
- Widyatama, E. A., Rahmad, C., & Rohadi, E. (2020). Aplikasi Penentuan Tingkat Kualitas Telur Ayam Berdasarkan Warna Dan Tekstur Citra Kerabang Dengan Metode Hue, Saturation, Value. *Jurnal Informatika Polinema*, 6(1), 9–14. <https://doi.org/10.33795/jip.v6i1.286>.
- Winarno. F. G. dan Koswara, S. (2002). *Telur, Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya*. M-Brio press. Bogor.
- Yuwanta, T. (2004). *Dasar Ternak Unggas (5th Ed.)*. Yogyakarta; Kanisius.