

Pengaruh Penggunaan Tepung Bungkil Maggot Terhadap Kualitas Eksternal Telur Ayam Ras Petelur

(The Impact of Maggot Meal Flour Used in Feed of External Quality of Laying Egg Hens)

Puspita Sovie Juniar¹, Hariadi Darmawan¹, Nonok Supartini^{1*}

¹Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi, Jl. Telaga Warna, Tlogomas, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65144

*Corresponding author: nonik.unitri@gmail.com

Abstrak. Strategi peningkatan efisiensi produksi dengan menggunakan bahan pakan yang harganya relatif murah dan mudah tersedia, sangat penting bagi industrialisasi di sektor perunggasan. Salah satu yang terkategori dalam hal tersebut adalah bahan pakan berasal dari maggot, dalam hal ini Tepung Bungkil Maggot (TBM), yang merupakan limbah berupa bungkil maggot dan belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan, khususnya pakan ayam ras petelur. Oleh karenanya, dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh penambahan TBM terhadap kualitas eksternal telur ayam ras petelur. Penelitian ini merupakan penelitian percobaan menggunakan 4 perlakuan dan 12 ulangan, yaitu: P0 (pakan formulasi tanpa TBM); P1 (pakan formulasi dengan 5% TBM); P2 (pakan formulasi dengan 10% TBM); dan P3 (pakan formulasi dengan 15% TBM). Materi penelitian ini adalah 48 ekor ayam ras petelur fase layer berumur 50–52 minggu, dengan strain sama dan 12 butir telur yang dihasilkannya setelah disimpan selama 2 hari; bahan pakan formulasi, terdiri atas jagung giling, konsentrat jadi, dan bekatul, serta 2700 gr TBM. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa bahwa kualitas eksternal telur ayam ras dengan menggunakan TBM dalam pakannya terbukti teruji tetap memenuhi standar mutu terbaik menurut SNI. Penggunaan TBM dengan level 10% mampu memberikan pengaruh terbaik terhadap kualitas eksternal telur ayam ras, khususnya pada variabel kuantitatifnya (berat telur, berat kerabang, panjang dan diameter telur). Namun, perlu kajian lanjutan tentang penggunaan TBM dalam mengidentifikasi tingkat efisiensi produksi secara ekonomi, mengingat harga TBM relatif mahal dan keberadaanya masih terbatas.

Kata kunci: Bahan Pakan, Kualitas Eksternal, Maggot, TBM, Variabel Kuantitatif.

Abstract. The strategies of increasing production efficiency by using feedstuffs that are cheap and readily available are crucial for the poultry industry. Maggot-based is the feedstuff categorized, such as Maggot Meal Flour (MMF), which is formed of maggot flour waste and has been less used as feedstuff, especially for laying hen feed. Hence, this research was carried out to determine and evaluate the effects of TBM used as feedstuff on the external quality of laying hen eggs. This was an experimental research with four treatments and twelve repetitions, were P0 (the formulated feed with No MMF); P1 (the formulated feed with 5% level of MMF); P2 (the formulated feed with 10% level of MMF); and P3 (the formulated feed with 15% level of MMF). The research materials were 50–52 weeks old of 48 laying hens with similar strains and 12 of their eggs, which were two days preserved; formulated feedstuffs, such as corn milled, rice bran, feed concentrate, and 2700 gr of MMF. The results concluded that the use of MMF was proven to maintain the best quality of the external quality of laying hen eggs based on the National standards. The 10% level of MMF used influenced the best quality of the external quality of laying hen eggs in quantitative variables, such as egg weight, eggshell weight, egg sizes of length, and egg diameter. Nevertheless, further studies are needed to determine the economic efficiency of using MMF, related to the high-priced, and limited stocks of MMF at this time.

Keywords: External Quality, Feedstuff, Maggot-based, MMF, Quantitative Variables.

1. Pendahuluan

Industrialisasi di sektor perunggasan membawa konsekuensi pada dinamika kenaikan harga sarana produksi, sebagai bagian dari resiko dinamika perdagangan global, yang selalu berpolemik pada ketersediaan bahan baku untuk sarana produksi tersebut. Kondisi tersebut khususnya terjadi pada sarana

produksi berupa pakan unggas, yang kebutuhannya mencapai 70% dari total biaya produksi, dan harganya semakin tinggi seiring dengan kenaikan harga bahan baku secara global, mengingat bahan baku yang digunakan didominasi oleh produk impor [1]. Oleh karenanya, strategi untuk peningkatan efisiensi produksi pada industri perunggasan dengan menggunakan bahan pakan yang harganya relatif murah dan mudah tersedia senantiasa dikembangkan.

Salah satu bahan pakan yang terkategori hal tersebut dan mengalami peningkatan tren popularitas pemanfaatannya dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir adalah maggot. Maggot merupakan larva dari lalat tentara hitam (*Hermetia illucen*), atau yang dikenal dengan *Black Soldier Fly* (BSF) [2]. Maggot dikenal sebagai sumber pakan dengan kandungan protein yang sangat baik dan merupakan bahan pakan potensial yang digunakan dalam biokonversi limbah organik untuk mengurangi residu limbah, dan lalat BSF bukan termasuk binatang vektor penyakit [3]. Pemanfaatan maggot sebagai bahan pakan tersebut salah satunya dijadikan sebagai tepung maggot, yang diolah dari maggot matang dipanen, dikeringkan, dan digiling [4]. Tepung maggot sudah tidak asing bagi industri peternakan dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran pembuatan pakan, khususnya sebagai bahan pakan alternatif pengganti tepung ikan pada pemeliharaan broiler [5]. Hal tersebut terkait dengan kandungan protein tepung maggot yang cukup tinggi yaitu 49,67% dengan kandungan lemak mencapai 29,65% [6].

Tingginya kandungan protein tepung maggot tersebut merupakan potensi sebagai bahan pakan berkualitas baik, yang dalam penggunaannya sebagai campuran pakan standar dapat menghasilkan produksi telur yang tinggi, dimana semakin tinggi kandungan protein yang terkandung dalam pakan, maka akan semakin baik pula kualitas telur yang akan dihasilkan [7]. Hal tersebut, menjadikan tepung maggot berpotensi juga untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan ayam ras petelur, mengingat kandungan tepung maggot tersebut didasarkan pada kandungan maggot yang kaya akan protein dan nutrisi asam amino, berupa kandungan protein berkisar 45–47%, lemak 21–24%, BETN 5–17%, serat kasar 4–17%, dan abu 6–10% [3].

Pengolahan tepung maggot tersebut ternyata menghasilkan limbah berupa bungkil maggot yang masih belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan ayam ras petelur, mengingat bungkil maggot masih tergolong baru dalam kajian untuk produksi ternak di sektor perunggasan. Penggunaan bungkil maggot untuk bahan pakan ternak diprediksikan akan memiliki kualitas yang sama dengan tepung ikan, karena dengan diekstraksinya lemak maka persentase kandungan protein bungkil maggot akan meningkat, walaupun masih memiliki asam amino yang defisien, yaitu asam amino valin [8]. Penggunaan bungkil maggot yang diperoleh dari metode ekstraksi, diyakini dapat mengoptimalkan potensi kandungan protein maggot dibandingkan dengan pemanfaatannya sebagai tepung maggot, mengingat tepung maggot sebagai pakan ternak mengalami kendala yang diakibatkan oleh tingginya kandungan lemaknya mencapai sekitar 35% sehingga dapat menurunkan tingkat konsumsinya [9]. Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan UNPAD pada tahun 2015 mencatat bungkil maggot memiliki kandungan protein sebesar 48%, serat kasar 1,29%, lemak 33%, Ca 0,39%, fosfor 0,15%, dan Energi Metabolik 4,561 Kkal/kg.

Hasil analisis tersebut menunjukkan potensi bungkil maggot untuk diolah sebagai Tepung Bungkil Maggot (TBM) yang bisa menggantikan tepung ikan ditinjau dari kandungan nutrisinya, mengingat tepung ikan berkualitas baik mempunyai kandungan protein kasar 58–68%, air 5,5–8,5%, serta garam 0,5–3,0% [10]. TBM bisa dibuat dengan cara maggot segar disangrai kemudian diekstraksi untuk dihasilkan bungkil maggotnya dulu, kemudian ditepungkan. Berdasarkan hal tersebut, maka menarik untuk dikaji lebih lanjut penggunaan TBM dalam pakan ayam ras petelur dan pengaruhnya terhadap kualitas eksternal telur yang dihasilkannya. Oleh karenanya, dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh penambahan TBM terhadap kualitas eksternal telur ayam ras petelur.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada dua lokasi, yaitu: peternakan rakyat ayam ras petelur di desa Sekar Putih, kecamatan Karangploso, kota Batu, untuk perlakuan pemberian TBM dalam pakan, dan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Peternakan Universitas Tribhuwana Tungadewi untuk uji kualitas eksternal telur ayam ras petelur. Penelitian ini merupakan penelitian percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 12 ulangan, yang disusun sebagai: P0 (pakan

formulasi tanpa TBM); P1 (pakan formulasi dengan 5% TBM); P2 (pakan formulasi dengan 10% TBM); dan P3 (pakan formulasi dengan 15% TBM).

Oleh karenanya, materi penelitian ini berupa: 48 ekor ayam ras petelur fase layer berumur 50–52 minggu, dengan strain sama dan 12 butir telur yang dihasilkan setelah disimpan selama 2 hari; bahan pakan formulasi, terdiri atas jagung giling, konsentrat jadi, dan bekatul, serta 2700 gr TBM yang diperoleh dari CV. Green Larva, kota Malang; dengan alat penunjang yang digunakan berupa kandang battery bertingkat 3 susun yang setiap sekat kandang diisi 1 ekor ayam, tempat pakan dan minum, timbangan digital ketelitian 0,01 gr, jangka sorong, *egg tray*, kertas label, dan alat tulis.

Tabel 1. Formulasi Pakan Ayam Ras Petelur

Bahan Pakan	Harga (Rp/Kg)	Kandungan Nutrisi					
		EM (Kkal/Kg)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)
Bekatul ¹⁾	2.500	2931,4	13	10,2	10,1	0,4	0
Jagung ¹⁾	8.000	3100	8,8	4,1	3,9	3,8	0
Konsentrat ²⁾	9.000	3000	24	5	5	1,1	0,46
TBM ³⁾	50.000	0	15,63	4,64	3,28	1,02	0,46

Sumber: 1) Jurnal Nutrisi Ternak Unggas (2020); 2) Konsentrat Comfeed K.L.K Super 36 SPR (2019); 3) Data Primer Hasil Analisa Laboratorium Sentral Universitas Muhammadiyah Malang (2024).

Variabel penelitian berupa kualitas eksternal telur ayam ras petelur terdiri atas: berat telur, berat kerabang, panjang telur, diameter telur, serta kualitas kerabang telur (keutuhan, bentuk, warna, kelicinan, dan kebersihannya). Data variabel penelitian yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), dan apabila terdapat perbedaan diuji lanjut dengan analisis Beda Nyata Terkecil (BNT).

3. Hasil dan Pembahasan

Kualitas eksternal telur ayam ras petelur hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk rataan kualitas eksternal telur dan kualitas kerabang telur. Rataan kualitas eksternal telur secara kuantitatif disajikan pada Tabel 2, sedangkan kualitas eksternal telur secara kualitatif disajikan pada Tabel 3.

3.1. Rataan Kualitas Eksternal Telur secara Kuantitatif

Tabel 2. Rataan Kualitas Eksternal Telur secara Kuantitatif

Perlakuan	Rataan Nilai			
	Berat Telur (gr)	Berat Kerabang (gr)	Panjang Telur (cm)	Diameter Telur (cm)
P0	60,60 ± 0,57	6,75 ± 0,50	5,35 ± 0,05	4,66 ± 0,06
P1	64,87 ± 1,01	6,67 ± 0,58	5,58 ± 0,32	4,39 ± 0,08
P2	66,13 ± 1,59	7,25 ± 0,50	5,65 ± 0,07	4,57 ± 0,10
P3	65,00 ± 0,71	7,24 ± 0,58	5,53 ± 0,22	4,59 ± 0,09
SNI (Mutu I)	> 60 (besar)	10–12% berat telur	5,00*	3,5*

Sumber : Data Primer diolah (2024); * menurut SNI 01-3926-2006

Klasifikasi berat telur ayam ras berdasarkan SNI 3926:2023 terbagi menjadi tiga, yaitu kecil (<50 gr), sedang (50 gr–60 gr), dan besar (> 60 gr) [11]. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berat telur yang digunakan di lokasi penelitian terklasifikasi kedalam telur besar, yang dapat ditinjau dari nilai berat telur P0 sebesar (60,60 ± 0,57) gr. Perlakuan penggunaan TBM dalam pakan memberikan pengaruh pada peningkatan berat telur, meskipun secara statistik peningkatan tersebut tidak signifikan (P>0,05). Hal tersebut, bisa dilihat pada nilai rataan berat telur P1 – P3, yang lebih tinggi daripada P0. Tercatat nilai rataan berat telur pada perlakuan P2 sebesar (66,13 ± 1,59) gr adalah yang tertinggi diantara perlakuan lainnya. Hasil tersebut menguatkan indikasi bahwa penggunaan TBM dalam pakan dapat meningkatkan kualitas nutrisi pakan yang tercerna dan berdampak terhadap peningkatan berat telur [12]. Dengan demikian, dapat diduga bahwa perlakuan penggunaan TBM sebesar 10% (P2) dapat meningkatkan kualitas nutrisi pakan yang secara efisien berdampak terhadap peningkatan berat telur.

Berat telur tersebut juga dipengaruhi oleh berat kerabang, mengingat berat telur merupakan ekspresi dari semua bobot komponen telur yang meliputi berat kerabang dan berat isi telur berupa kuning dan putih telur [12]. Pada penelitian ini, yang dijadikan kajian adalah kualitas eksternal telur,

dan oleh karenanya yang dikaji secara kuantitatif sebagai kelanjutan dari kajian berat telur adalah berat kerabang. Berat kerabang hasil penelitian ini sebagaimana disajikan pada Tabel 2 menunjukkan semua rata-rata nilainya masuk dalam rentang standar nilai mutu I SNI 3926:2023 [11]. Hasil tersebut menunjukkan bahwa telur yang dijadikan materi penelitian ini terkategori berkualitas baik, meskipun tanpa adanya perlakuan (P0). Perlakuan penggunaan TBM tercatat mampu meningkatkan rata-rata nilai berat kerabang, dengan nilai tertinggi pada penggunaan TBM level 10% (P2) sebesar $(7,25 \pm 0,50)$ gr, meskipun perbedaan rata-rata nilai tersebut tidak berbeda nyata secara statistik ($P > 0,05$). Tingginya rata-rata nilai berat kerabang tersebut diduga dipengaruhi oleh kandungan kalsium dan fosfor dalam pakan yang mengakibatkan pembentukan kerabang tebal dan meningkatkan berat kerabang [12]. Selain itu, penggunaan TBM dalam pakan diduga meningkatkan kandungan protein dalam pakan dan juga meningkatkan kandungan protein yang tercerna, mengingat protein dalam pakan yang diabsorpsi di dalam usus halus digunakan untuk sintesis kerabang, albumin, dan vitolegenin (sintesis komponen vitolegenin menjadi prekursor kuning telur) [13].

Hasil penelitian pada Tabel 2 juga menyajikan data rata-rata panjang telur yang digunakan sebagai variabel penelitian selanjutnya. Data rata-rata panjang telur pada perlakuan P0, yang merepresentasikan panjang telur yang digunakan sebagai materi penelitian ini, menunjukkan nilai yang lebih tinggi, yaitu sebesar $(5,35 \pm 0,05)$ cm, dibandingkan nilai mutu I SNI 01-3926-2006, minimal sebesar 5,00 cm [14]. Kondisi tersebut memberikan gambaran bahwa mutu telur yang digunakan pada penelitian ini terkategori baik, dan penggunaan TBM dalam pakan dapat meningkatkan ukuran panjang telur tersebut. Hasil penelitian dengan perlakuan penambahan TBM sebesar 10% (P2) dapat meningkatkan ukuran panjang telur tertinggi, yaitu $(5,65 \pm 0,07)$ cm, dibandingkan perlakuan lainnya, meskipun secara statistik perbedaan tersebut tidak nyata ($P > 0,05$). Tingginya nilai panjang telur tersebut masih terkategori ukuran normal panjang telur unggas pada rentang nilai 5,40-5,91 cm [15]. Namun, penggunaan TBM dalam pakan tersebut diduga tidak mengubah metabolisme pembentukan telur, terutama pembentukan kerabang, dan bagian internal telur yang lain [Marcelina et al., 2020], meskipun kualitas kandungan nutrisi pakan yang diberikan diduga meningkat dan berdampak pada peningkatan ukuran panjang telur.

Peningkatan ukuran panjang telur hasil penggunaan TBM dalam pakan tersebut membuat bentuk telur tampak cenderung lonjong, seiring dengan rata-rata ukuran diameter telur yang berbanding terbalik dengan rata-rata ukuran panjang telur, meskipun tetap linear terjadi kenaikan seiring dengan kenaikan level penggunaan TBM. Rataan ukuran diameter telur hasil penggunaan TBM dalam pakan tersebut tercatat lebih rendah daripada ukuran diameter telur standar yang digunakan pada penelitian ini (P0), meskipun tercatat juga peningkatan level TBM mampu meningkatkan ukuran diameter telur, dan tertinggi pada penambahan level 15% (P3). Namun, secara statistik tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan penggunaan level TBM. Hal tersebut diduga dipengaruhi oleh faktor genetik, dan ditentukan oleh jumlah albumin yang disekresikan dalam saluran telur, ukuran lumen, aktifitas dan kekuatan otot dinding isthmus serta kemungkinan terjadinya perubahan bentuk dalam uterus [16]. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diindikasikan bahwa secara genetik, ayam yang digunakan untuk hasilkan telur penelitian terkategori kedalam mutu genetik ternak baik, dan penggunaan level TBM dalam pakan diduga mampu menambah jumlah albumin yang disekresikan ke dalam saluran telur, mengingat nilai rata-rata ukuran diameter telur pada penelitian ini lebih tinggi dari standar mutu I SNI 01-3926-2006, yaitu minimal 3,5 cm [14].

3.2. Rataan Kualitas Eksternal Telur secara Kualitatif

Kajian terhadap kualitas eksternal telur juga dilakukan secara kualitatif terhadap kualitas kerabang telur, yang terdiri atas:keutuhan, bentuk, warna, kelicinan, dan kebersihan kerabang telur. Hasil kajian kualitas eksternal telur secara kualitatif pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 menyajikan data bahwa kualitas eksternal telur secara kualitatif pada penelitian ini memenuhi semua standar mutu SNI 3926:2023 [11]. Hal ini menunjukkan bahwa telur yang digunakan sebagai materi penelitian ini, meskipun tanpa perlakuan atau pada pemeliharaan harian di lokasi penelitian (P0) telah memenuhi standar mutu SNI. Perlakuan penggunaan TBM dalam pakan pada penelitian ini terbukti tidak merubah kualitas eksternal telur secara kualitatif dan dapat menjaga kualitas tersebut.

Tabel 3. Rataan Kualitas Eksternal Telur

Perlakuan	Rataan Penilaian Kualitatif			
	Bentuk	Warna	Kelicinan	Kebersihan
SNI*	Lonjong Telur	Coklat Merata	Halus Licin	Tidak Ada Noda
P0	Lonjong Telur	Coklat Merata	Halus Licin	Tidak Ada Noda
P1	Lonjong Telur	Coklat Merata	Halus Licin	Tidak Ada Noda
P2	Lonjong Telur	Coklat Merata	Halus Licin	Tidak Ada Noda
P3	Lonjong Telur	Coklat Merata	Halus Licin	Tidak Ada Noda

Sumber : Data Primer diolah (2024); * menurut SNI 3926:2023

4. Kesimpulan

Kualitas eksternal telur ayam ras dengan menggunakan TBM dalam pakannya terbukti teruji tetap dapat memenuhi standar mutu I (terbaik) menurut SNI. Penggunaan TBM dengan level 10% mampu memberikan pengaruh terbaik terhadap kualitas eksternal telur ayam ras, khususnya pada variabel kuantitatifnya (berat telur, berat kerabang, panjang dan diameter telur). Namun, perlu dikaji lebih lanjut penggunaan TBM secara ekonomi, untuk bisa mengidentifikasi tingkat efisiensi produksi secara ekonomis, mengingat harga TBM relatif mahal, dan keberadaannya masih terbatas.

5. Daftar Pustaka

- [1] Humas BRIN. 2024. Harapan dan tantangan Peternak Ayam Mandiri. Badan Riset dan Inovasi Nasional.
- [2] Wardhana AH. 2017. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. WARTAZOA Vol. 26 No. 2 Th. 2016 Hlm. 069-078 DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/wartazoa.v26i2.1218>
- [3] Lestari DP, Abidin Z, Waspodo S, Astriana BH, dan Azhar F. 2018. Pembuatan Maggot untuk Masyarakat Pembudidaya Ikan Air Tawar di Desa Gontoran Kabupaten Lombok Barat. Jurnal Abdi Insani Unram, 5(2), 57–63
- [4] Nisa L, Endah P, Aditya M, Lisdiana, and Wulan C. 2023. Effectiveness of Feeding Black Soldier Fly (BSF) Maggot Flour to Quail Egg Quality. Life Science. Journal of Biology. Vol. 12. No. 1
- [5] Ajiboye OO. 2022. Evaluation of Differently Processed Maggot (*Musca Domestica*) Meal as a Replacement For Fishmeal in Broiler Diets. Universitas Agriculturae et Silviculturae Mendeliane Brunensis. Volume 70, No 6
- [6] Cahyani PM, Maretha DE, dan Asnilawati A. 2020. Uji kandungan protein, karbohidrat dan lemak pada larva maggot (*Hermetia Illucens*) yang di produksi di kalidoni kota palembang dan sumbangsihnya pada materi insecta di kelas X Sma/Ma. Bioilmi: Jurnal Pendidikan. 6(2):120–128
- [7] Harmayanda POA, Rosyidi D, dan Sjojfan O. 2016. Evaluasi kualitas telur dari hasil pemberian beberapa jenis pakan komersial ayam petelur. Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari, 7(1), 26-31
- [8] Gunawan A. 2012. Pengaruh Umur dan Jenis Kelamin Itik Alabio Terhadap Nilai Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Bungkil Maggot *Hermetia illucens*. Jurnal Penelitian Ilmu Perternakan. Vol 16. No 2
- [9] Oliver RL. 2015 Satisfaction a behavioral perspective on the consumer, second edition. New York : Routledge Taylor & Francis Group.
- [10] Boniran S. 1999. Quality control untuk bahan baku dan produk akhir pakan ternak. Kumpulan Makalah Feed Quality Management workshop. American Soybean Association dan Balai Penelitian Ternak, hlm 2-7
- [11] BSN. 2023. SNI 3926:2023. Telur Ayam Konsumsi. Jakarta
- [12] Marcelina N, Djaelani AM, Sunarno, dan Kasiyati. 2020. Bobot Telur, indeks telur, dan nilai kantung udara telur itik pengging setelah pemberian imbuhan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dalam pakan. Jurnal Biologi Tropika. Vol.3 No 1 Hal 4-5

- [13] Suradi K. 2006. Perubahan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Posisi Peletakan Berbeda selama Penyimpanan Suhu Refrigerasi. *Jurnal Ilmu Ternak*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran. Bandung. Vol.6 no. 2, 136
- [14] Badan Standar Nasional Indonesia nomor 01-3926-2006 Telur Ayam Konsumsi. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- [15] Soewarno. 2013. *Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur*. Alfabeta. Bandung
- [16] Setiawati T, Afnan R, dan Ulupi N. 2016. Performa produksi dan kualitas telur ayam petelur pada sistem litter dan cage dengan suhu kandang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 4(1): 19