

**EVALUASI KUALITAS EKSTERNAL TELUR AYAM RAS PETELUR
DENGAN PEMBERIAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM
RANSUM PADA UMUR AYAM YANG BERBEDA**

(Skripsi)

Oleh

I Gede Yoga Pratama

2014141028



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

EVALUASI KUALITAS EKSTERNAL TELUR AYAM RAS PETELUR DENGAN PEMBERIAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM RANSUM PADA UMUR AYAM YANG BERBEDA

Oleh

I Gede Yoga Pratama

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas eksternal telur meliputi indeks telur, bobot telur, dan warna kerabang telur ayam ras herbal pada umur yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada 27--28 Oktober 2023, sampel telur yang diambil berasal dari CV. Marga Raya *Farm* di Desa Marga Raya Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, sedangkan pengukuran dan pengambilan data dilakukan di Laboratorium Produksi Ternak FP Unila. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei. Telur yang dievaluasi berasal dari induk *strain Isa brown* yang berumur 27 minggu, 45 minggu, 62 minggu, dan 88 minggu yang berjumlah 44 butir di setiap umur dan dipelihara di CV. Marga Raya *Farm*. Data yang di peroleh dianalisis secara deskriptif. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu ayam ras petelur herbal pada umur 27 minggu, 45 minggu, 62 minggu, dan 88 minggu berturut-turut memiliki rata-rata indeks telur 80,46, 78,48, 76,77, dan 78,28%, rata-rata bobot telur sebesar 52,91, 59,09, 56,59, dan 59,93g, rata-rata skor warna kerabang telur sebesar 12,3, 12,57, 11,61, dan 10,7 pada skala 1--15.

Kata kunci: Daun kelor, Umur ayam, Indeks telur, Bobot telur, Warna kerabang telur.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE EXTERNAL QUALITY OF *LAYER* CHICKEN EGGS WITH THE INCLUSION OF *MORINGA OLEIFERA* LEAVES IN THE DIET AT DIFFERENT CHICKEN AGES

By

I Gede Yoga Pratama

This study aims to determine the external quality of eggs, including the egg index, egg weight, and eggshell color of herbal layer chickens at different ages. The study was conducted from October 27 to 28, 2023. The egg samples were collected from CV. Marga Raya Farm in Marga Raya Village, Natar Sub-district, South Lampung Regency, while measurements and data collection were carried out at the Animal Production Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung (FP Unila). The method used in this study was a survey method. The evaluated eggs came from Isa Brown hens aged 27 weeks, 45 weeks, 62 weeks, and 88 weeks, with 44 eggs for each age group, all raised at CV. Marga Raya Farm. The collected data were analyzed descriptively. The conclusion from this study is that herbal layer chickens at 27, 45, 62, and 88 weeks of age had average egg indices of 80.46, 78.48, 76.77, and 78.28%, respectively; average egg weights of 52.91, 59.09, 56.59, and 59.93 grams; and average eggshell color scores of 12.3, 12.57, 11.61, and 10.7 on a scale of 1 to 15.

Keywords: Moringa leaves, Chicken age, Egg index, Egg weight, Egg *shell* color.

**EVALUASI KUALITAS EKSTERNAL TELUR AYAM RAS PETELUR
DENGAN PEMBERIAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM
RANSUM PADA UMUR AYAM YANG BERBEDA**

Oleh

I Gede Yoga Pratama

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Penelitian : **Evaluasi Kualitas Eksternal Telur Ayam Ras Petelur dengan Pemberian Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dalam Ransum pada Umur Ayam yang Berbeda**

Nama : **I Gede Yoga Pratama**

NPM : 2014141028

Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**



Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.
NIP 19650203 199303 2 001

Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.
NIP 19710914 199702 2 001

2. Ketua Jurusan Peternakan

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

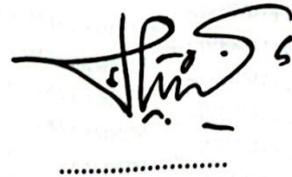
Ketua : Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.



Sekretaris : Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.



**Penguji
Bukan pembimbing : Ir. Khaira Nova, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 19641118 198902 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 November 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

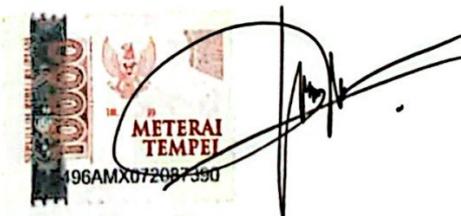
Nama : I Gede Yoga Pratama

NPM : 2014141028

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 13 November 2024
Yang membuat pernyataan



I Gede Yoga Pratama
NPM 2014141028

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap I Gede Yoga Pratama dilahirkan di Lampung Timur, 21 Maret 2002, anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Wayan Sudanie dan Ibu Ni Nyoman Wilasih. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 2 Surya Mataram pada 2014, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Margatiga pada 2017, dan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Sekampung pada 2020.

Penulis diterima sebagai Mahasiswa S1 Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2020 melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti program MKBM Industri oleh Jurusan Peternakan Universitas Lampung di PT. Sumber Protein Unggul, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung tengah pada Maret–Juni 2023. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari 2023 di Pekon Tanjung Jati, Kecamatan Lemong, Kabupaten Pesisir Barat. Penulis juga aktif dalam organisasi kemahasiswaan yaitu aktif menjadi anggota kepanitiaan dari acara yang dilaksanakan oleh Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) FP Unila dari 2021-2023. Penulis juga aktif dalam organisasi kemahasiswaan tingkat Universitas yaitu UKM Hindu Universitas Lampung sebagai anggota bidang organisasi dan kaderisasi pada 2021 dan menjadi kepala bidang penelitian dan pengembangan pada 2022 selain UKM Hindu, penulis juga aktif di UKM Pramuka Universitas Lampung sebagai anggota pada 2021 dan menjadi dewan kegiatan dan operasional 2022 kemudian menjadi bendahara putra pada 2023 dan menjadi pemangku adat pada 2024.

MOTTO

“Ia yang berpengetahuan Brahman yang mencapai kedudukan di dalam Brahman, yang pikirannya teguh di dalam Brahman karena kebingungannya telah lenyap, tidak akan bersenang hati ketika keinginannya terpenuhi pun tidak bersedih ketika mendapat sesuatu yang tidak diinginkan.”

(Bhagavad Gita V.20)

“Kesempatan tidak datang dua kali tapi kesempatan datang kepada siapa yang tidak pernah berhenti mencoba, tapi sebelum itu maksimalkanlah pada kesempatan yang pertama”

(Grantang)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah lelah itu. Lebarakan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang nanti akan bisa kau ceritakan”

(Boy Candra)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadapan Ida Hyang Yang Widhi Wasa karena atas Asung Kertha Wara Nugraha-Nya lah sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Persembahan karya ini sebagai tanda bakti, cinta, dan kasih sayang penulis kepada:

Guruku Wayan Sudanie dan Mamakku Ni Nyoman Wilasih

Yang telah berusaha membesarkanku menjadi anak yang suputra, memberi kasih sayang yang tulus, senantiasa selalu mendoakan yang terbaik, dan memberi nasehat dengan penuh kesabaran. Terima kasih sudah menjadi orang tua yang terhebat.

Adikku I Made Chandra Wijaya

Yang telah memberi warna dalam keseharian penulis, selalu menjadi orang yang tidak pernah mau kalah dengan kakaknya. Terimakasih sudah menjadi adik yang baik, teruslah menjadi yang terbaik dan menjadi kebanggaan keluarga.

Para Pendidikku, Ibu/Bapak Guru dan Dosen

Seluruh guru dan dosen, ku ucapkan terimakasih untuk segala ilmu berharga yang telah diajarkan sebagai wawasan dan pengalaman sehingga penulis dapat menjadi dirinya yang saat ini.

**Almamaterku Tercinta
UNIVERSITAS LAMPUNG**

SANWACANA

Puji syukur dihadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas Asung Kertha Wara Nugraha–Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ” **Evaluasi Kualitas Eksternal Telur Ayam Ras Petelur dengan Pemberian Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Ransum pada Umur yang Berbeda**” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat , M.P.--selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas persetujuan, saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku Ketua Program Studi Peternakan Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas persetujuan, arahan dan masukan yang diberikan kepada penulis;
4. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.--selaku Pembimbing Utama--atas kesabaran, kebaikan, saran, bimbingan dan motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini;
5. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.--selaku Pembimbing Anggota--atas bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan kepada penulis;
6. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P.--selaku Pembahas--atas saran, kritikan, dan bimbingannya dalam pengoreksian skripsi ini;
7. Ibu Etha Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.--selaku dosen pembimbing akademik--atas bimbingan serta arahan selama penulis menjadi mahasiswa;

8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan yang dengan ikhlas memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa;
9. Bapak Ir. Rony Agustian, S.Pt., IPU atas fasilitas materi penelitian yang diberikan;
10. Guru, Mamak dan Adik tercinta, tiga orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terima kasih atas doa, dukungan, cinta, kepercayaan, dan kasih sayang yang telah diberikan, sehingga penulis dapat mencapai titik ini. Semoga Ida Sang Hyang Widhi selalu menjaga dan memberikan kebahagiaan kepada keluarga;
11. Kakek dan Nenek yang selalu memberikan dukungan semangat dan doa yang tulus terhadap penulis;
12. Teman-teman tercinta (Boys PTK B) Mighuel Ariel Sharon N, Made Saturdayana, Hardiansah Faisal Rito, Hassem Muhamad Indonant, Yosea Talenta Kusuma, Fathul Albi, Sahrul Mutakin, Owen Arif Wicaksono, Alan Hermawan, Nuha Aliful Mukhadiq, Haekal Kezia, Rendi, Yodha Rifqi Wijaya yang telah menemani penulis dari maba sampai sekarang;
13. Sahabat-sahabat yang sudah menemani penulis Ketut Arya, Restu, Wayan Lindu, Made Novan, Bli Yogo, Bli Wircak, Nyoman Wahyu, Made Suryanto, Wayan Ekayana, Made Andri dkk;
14. Keluarga Peternakan angkatan 2020 yang telah memberikan bantuan, kritik, saran, motivasi dan kesan kepada penulis selama menjadi mahasiswa;
15. Keluarga Hindu Unila dan Pramuka Unila yang telah memberi warna dan cerita selama penulis menjadi mahasiswa.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis menjadi karma baik dan mendapat balasan yang setimpal dari Tuhan. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 13 November 2024

Penulis,

I Gede Yoga Pratama

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	1
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Ayam Petelur	7
2.1.1 Fase hidup ayam petelur	9
2.1.2 Nutrisi ayam ras petelur	10
2.2 Telur	11
2.2.1 Kualitas telur.....	12
2.2.2 Indeks telur	124
2.2.3 Bobot telur	16
2.2.4 Warna kerabang telur.....	18
2.3 Daun Kelor	21
III. METODE PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	25
3.2.1 Alat penelitian.....	25
3.2.2 Bahan penelitian	25
3.3 Metode Penelitian.....	26

3.4 Prosedur Penelitian.....	26
3.4.1 Survei lokasi penelitian.....	26
3.4.2 Pengumpulan sampel.....	27
3.4.3 Pengamatan dan pengukuran peubah.....	27
3.4.4 Tabulasi dan analisis data.....	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Indeks Telur Ayam Ras Herbal Daun Kelor.....	29
4.2 Bobot Telur Ayam Ras Herbal Daun Kelor.....	35
4.3 Skor Warna Kerabang Ayam Ras Herbal Daun Kelor.....	40
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Simpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kebutuhan nutrisi ayam ras petelur (<i>layer</i>)	10
2. Penggolongan telur berdasarkan beratnya	16
3. Komposisi mineral dalam kerabang	19
4. Kandungan nutrisi tepung daun kelor	24
5. Kandungan nutrient ransum komersial BLL 1 dan tepung daun kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	26
6. Jumlah sampel yang akan digunakan pada setiap umur	27
7. Konsumsi ransum pada umur yang berbeda di CV. Margaraya <i>Farm</i> .	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur telur	11
2. Macam-macam bentuk telur.....	15
3. Daun kelor.....	23
4. <i>Egg shell color fan</i>	28
5. Grafik rata-rata indeks telur	29
6. Grafik rata-rata bobot telur.....	36
7. Grafik rata-rata warna kerabang.....	40
8. Kandang ayam CV. Margaraya <i>Farm</i>	53
9. Telur ayam CV. Margaraya <i>Farm</i>	53
10. Pengukuran panjang telur.....	54
11. Pengukuran bobot telur	54
12. Pengukuran skor warna kerabang	54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Pemenuhan gizi yang cukup dan seimbang merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Protein merupakan salah satu nutrisi esensial yang diperlukan dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan, perbaikan jaringan tubuh, dan berbagai fungsi fisiologis penting lainnya. Gizi yang baik dan seimbang masih menjadi tantangan bagi sebagian besar masyarakat. Kekurangan protein menjadi salah satu penyebab buruknya status gizi penduduk Indonesia, yang dalam jangka panjang akan berdampak pada semakin rendahnya kualitas sumber daya manusia. Kekurangan protein dapat menyebabkan masalah kesehatan serius, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak, remaja, ibu hamil, dan orang dewasa dengan kondisi kesehatan yang lemah. Menurut Setiawan (2006), kekurangan konsumsi protein dan perubahan pola makan merupakan salah satu penyebab terjadinya gizi buruk di Indonesia.

Telur ayam dapat dijadikan sebagai sumber protein lengkap, yang berarti mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh. Selain itu, telur ayam juga mengandung berbagai vitamin dan mineral penting seperti vitamin A, D, E, B-vitamin, zat besi, seng, dan selenium. Kandungan lemak sehat, kolin, dan asam lemak omega-3 dalam telur ayam juga memberikan manfaat kesehatan tambahan. Nutrisi pada telur meliputi: 73,7% air, 12,9% protein, 11,2% lemak dan 0,9% karbohidrat. Putih telur pada dasarnya memiliki sedikit lemak (Komala, 2014).

Kelebihan telur ayam sebagai sumber protein hewani adalah harganya yang terjangkau, mudah ditemukan di pasar lokal, serta dapat diolah menjadi berbagai hidangan yang lezat dan bergizi. Kualitas telur saat ini begitu bervariasi, secara signifikan bergantung pada berbagai aspek seperti umur ayam, manajemen pemeliharaan, dan komposisi nutrisi yang ada dalam pakan yang diberikan kepada ayam. Kualitas telur ini dapat diamati dalam berbagai fase atau umur ayam, terutama selama periode produksi telur. Pada awal fase produksi, telur cenderung memiliki ukuran yang kecil, namun ukurannya meningkat seiring dengan mencapai puncak produksi, di mana ukuran telur ideal tercapai. Namun, setelah fase puncak produksi ukuran telur cenderung tetap besar, tetapi kualitas kerabang telurnya mulai menurun dengan penipisan dan warna cokelat yang semakin pudar.

Pemberian tambahan nutrisi dengan bahan alami menjadi penting untuk mendukung dan meningkatkan kualitas telur, penting untuk memberikan nutrisi yang sesuai dalam pakan. Diharapkan bahwa dengan memasukkan tambahan pakan alami ini, penurunan kualitas telur bisa diperlambat atau ditekan. Upaya menjaga kualitas telur, penggunaan bahan alami telah menjadi fokus penting dalam industri peternakan. Salah satu bahan alami yang telah diidentifikasi adalah daun kelor. Daun kelor memiliki keunggulan yang berpotensi untuk meningkatkan kualitas telur dan mendukung kesehatan ayam. Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tumbuhan yang tumbuh subur di banyak wilayah tropis dan subtropis di seluruh dunia. Kelor merupakan tumbuhan yang sangat mudah ditemukan di Indonesia dan biasanya tumbuh sebagai tanaman pagar di pekarangan rumah khususnya di wilayah non-urban. Masyarakat Sulawesi mengenalnya dengan sebutan kero, wori, kelo atau kelo, marongkih di Madura, murong di Aceh, kelor di masyarakat Sunda dan Melayu, kelo di Ternate, munggai di Sumatra Barat dan kawona di Sumbawa (Krisnadi, 2010).

Tanaman kelor telah dikenal selama berabad-abad sebagai tanaman multi guna, padat nutrisi dan berkhasiat obat, mengandung senyawa alami yang lebih banyak dan beragam dibandingkan dengan jenis tanaman lainnya yang ada. Tanaman kelor mengandung 46 antioksidan kuat yang dapat melindungi tubuh dari radikal

bebas, mengandung 18 asam amino (8 diantaranya esensial) yang dibutuhkan tubuh untuk membangun sel-sel baru, 36 senyawa anti inflamasi, serta 90 nutrisi alami seperti vitamin dan mineral (Krisnadi, 2010).

Salah satu perusahaan peternakan yang telah menggunakan daun kelor dalam ransum adalah CV Marga Raya *Farm*. Daun kelor yang diberikan yaitu sebanyak 2% yang diberikan dalam ransum. Menurut Satria *et al.* (2016), penambahan tepung daun kelor dalam pakan sebanyak 2% memberikan efek yang baik dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas telur ayam. Namun, belum banyak informasi mengenai kualitas eksternal ayam dari berbagai umur ayam yang ransumnya diberi daun kelor (*Moringa oleifera*). Penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam ransum diharapkan dapat mempertahankan kualitas eksternal telur ayam ras yang baik ketika fase *layer* I maupun ketika sudah fase *layer* II. Berdasarkan uraian di atas, maka penting dilakukan penelitian “Evaluasi Kualitas Eksternal Telur Ayam Ras Petelur dengan Pemberian Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Ransum pada Umur Ayam yang Berbeda”.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks telur, berat telur, dan warna kerabang telur ayam ras petelur dengan pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam ransum pada umur ayam yang berbeda.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait indeks telur, berat, dan warna kerabang telur pada umur yang berbeda pada ayam petelur yang telah diberikan daun kelor (*Moringa oleifera*) pada ransum.

1.4 Kerangka Pemikiran

Umur ayam memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produksi telur. Secara umum, produksi telur ayam cenderung tinggi pada awal usia produktif dan kemudian cenderung menurun seiring bertambahnya umur ayam. Ayam petelur fase *layer* merupakan ayam yang berumur antara 20 sampai dengan 80 minggu (afkir). Ayam pada akhir masa produksi tergolong dalam fase *layer II*, yakni pada umur 50 minggu ke atas. Ayam pada akhir masa produksi biasa disebut ayam tua (Rahmadi, 2009). Salah satu yang mempengaruhi kualitas kerabang telur adalah umur ayam, semakin tua umur ayam kualitas kerabang semakin menurun, kerabang telur semakin tipis, dan warna kerabang semakin memudar (Yuwanta, 2010).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tumbuhan yang diakui memiliki banyak kegunaan secara nasional dan internasional. Kelor dapat digunakan untuk pemenuhan pangan, obat-obatan, bahan kosmetik dan ritual adat budaya (Bahriyah *et al.*, 2015). Salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya baik untuk bidang pangan dan kesehatan adalah bagian daun. Daun kelor memiliki ragam nutrisi, di antaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Misra *et al.*, 2014; Oluduro, 2012).

Tanaman kelor sangat mudah tumbuh dan beradaptasi di berbagai daerah dan pada kondisi tanah marginal serta dapat dikembangbiakan dengan benih (*generative*) maupun secara *vegetative* menggunakan stek (Purba *et al.*, 2018). Sugiarto (2016) melaporkan bahwa kandungan gizi terbaik daun kelor adalah pada *layer* atas atau daun muda dengan hasil analisis proksimat berdasarkan bahan kering yaitu kadar air 13,19%, kadar abu 16,77% , kadar lemak 8,42%, kadar protein 39,00%, dan kadar karbohidrat 35,80% . Kelor tergolong jenis leguminosa yang berfungsi sebagai pakan sumber protein bagi pertumbuhan ternak. Beberapa penelitian (Satria *et al.*, 2016) menunjukkan bahwa pemberian tepung daun kelor dapat meningkatkan produksi dan kualitas telur pada ayam petelur. Disarankan

penambahan 2% tepung daun kelor dalam pakan memberikan hasil dan efek terbaik terhadap penampilan produksi dan kualitas telur.

Indeks telur berkaitan erat dengan bentuk telur karena dari bentuk telur dapat diketahui nilai indeks telur. Indeks telur adalah nilai yang menentukan ideal atau tidaknya bentuk telur. Indeks telur yang mencerminkan bentuk telur dipengaruhi oleh proses-proses yang terjadi selama pembentukan telur. Menurut Sudaryani (2009), bentuk telur dipengaruhi oleh ransum yang dimana pembentukan telur baru akan terjadi bila ada material yang berupa unsur-unsur gizi pendukung pembentukan telur tersebut dan dalam keadaan normal telur akan keluar dari tubuh induk dengan bentuk oval dan berat sesuai standard atau berat yang wajar.

Bentuk telur yang normal yakni lonjong tumpul bagian atas dan runcing bagian bawah. Lesson *et al.* (2005) menyatakan bahwa protein dan asam amino merupakan zat makanan yang paling berperan dalam mengontrol ukuran telur, disamping genetik dan ukuran tubuh unggas. Dengan adanya kandungan mineral pada daun kelor yang lebih besar dapat digunakan untuk meningkatkan aktivitas enzim-enzim yang terlibat dalam sintesis maupun pencernaan protein. Mineral penting untuk meningkatkan fungsi enzim *Pancreatic carboxypeptidase A* dan *B* yang mencerna peptida-peptida menjadi asam-asam amino, enzim *Dipeptidase* yang memecah dipeptida menjadi bentuk asam-asam amino bebas dan enzim *Protease* yang memecah protein dalam pencernaan agar dapat diabsorpsi. Adanya peningkatan daya cerna ini mengakibatkan asupan zat-zat makanan menjadi lebih baik sehingga telur yang dihasilkan menjadi lebih besar (Nakajima dan Keshavarz, 1995).

Umur ayam juga faktor yang dapat mempengaruhi bobot telur, bobot telur akan terus meningkat sampai dengan tercapainya puncak produksi dan akan menurun sampai dengan akhir masa produksi (afkir). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Satria *et al.* (2016) menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor pada pakan ayam petelur memberikan pengaruh nyata terhadap berat telur. Berat yang tinggi dalam perlakuan yang dilakukan diduga disebabkan oleh

kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam daun kelor (*Moringa oleifera*) seperti minyak atsiri yang dapat meningkatkan produktifitas dan bekerja secara optimal sesuai kebutuhan ayam.

Yuwanta (2004) menyatakan bahwa warna kerabang telur dapat memudar sejalan dengan bertambahnya umur induk dan berhubungan dengan kamuflase, serta peran regulasi temperatur tubuh. Warna kerabang telur ditentukan oleh beberapa zat antara lain melanin, karotenoid dan porpirin. Warna membrane kerabang ditentukan oleh porpirin sedangkan warna kerabang coklat ditentukan oleh opirin (Tri Yuwanta, 2010). Faktor warna kerabang memiliki pengaruh terhadap penguapan internal telur, yang menentukan kualitas telur (bobot telur, indeks telur, indeks kuning telur, warna kuning telur, bobot kuning telur, bobot putih telur, HU, warna kerabang, bobot kerabang, tebal kerabang) (Saputra *et al.*, 2015). Warna kerabang telur menjadi salah satu faktor penting dalam kualitas eksternal telur dan akan berpengaruh pula pada kualitas eksternal telur. Kerabang telur mempunyai dua lapisan yaitu *spongy layer* dan *mamillary layer* yang terbungkus oleh lapisan lendir berupa kutikula. Lapisan luar terbentuk dari kalsium, fosfor dan vitamin D yang merupakan lapisan paling keras yang berfungsi melindungi semua bagian telur. Tebal tipisnya kerabang telur tergantung pada jumlah kalsium yang terdapat dalam pakan (Stadellman and Cotterol, 1995).

Menurut Analyza (2007), daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung kalsium empat kali lebih banyak dibanding susu. Kerabang telur memiliki peranan penting untuk melindungi telur dari mikroorganisme sehingga mengurangi pembusukan. Setiap bagian kelor merupakan gudang nutrisi dan antinutrien penting. Daun kelor kaya akan mineral seperti kalsium, kalium, seng, magnesium, besi dan tembaga (Lakshmipriya *et al.*, 2016). Pada daun kelor memiliki kandungan 204 mg fosfor pada setiap 100g daun kelor bubuk.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Petelur

Ayam petelur mempunyai tahap periode pertumbuhan dari fase *starter*, fase *grower*, dan fase *layer*. Ayam petelur fase *layer* adalah ayam dewasa yang sedang menjalani masa bertelur atau berproduksi (Purwaningsih, 2014). Lama masa produksi ayam petelur yaitu 80--90 minggu. Produksi akan meningkat pada saat ayam berumur 22 minggu dan mencapai puncaknya pada umur 28--30 minggu, kemudian produksi telur menurun dengan perlahan sampai 55% setelah umur 82 minggu (Maharani *et al.*, 2013).

Ayam ras petelur adalah ayam ras *final stock* yang dihasilkan dari ayam ras bibit *parent stock* (Rahayu *et al.*, 2011). Ayam ras petelur merupakan jenis ayam yang memiliki laju pertumbuhan sangat pesat dan kemampuan berproduksi telur yang tinggi. Sifat-sifat unggul yang dimiliki ayam ras petelur antara lain laju pertumbuhan ayam ras petelur sangat pesat pada umur 4,5--5,0 bulan, kemampuan produksi telur ayam ras petelur cukup tinggi yaitu antara 250--280 butir/tahun dengan bobot telur antara 50--60 g/tahun, konversi terhadap penggunaan ransum cukup bagus yaitu setiap 2,2--2,5 kg ransum dapat menghasilkan 1 kg telur, dan periode ayam ras petelur lebih panjang karena tidak adanya periode mengeram (Sudarmono, 2003).

Ayam ras petelur merupakan ayam betina dewasa yang dipelihara khusus untuk diambil telurnya (Cahyono, 1995). Telur pertama dihasilkan pada saat berumur 5 bulan dan akan terus menghasilkan telur sampai umurnya mencapai 10--12 bulan. Umumnya, produksi telur yang baik akan diperoleh pada tahun pertama ayam

mulai bertelur, sedangkan pada tahun-tahun berikutnya cenderung akan terus menurun. Ayam ras petelur dibagi menjadi dua tipe yaitu tipe ringan dan tipe medium (sedang). Ayam ras petelur tipe ringan memiliki ciri-ciri badan ramping dan postur tubuhnya kecil sehingga telur yang dihasilkan berukuran lebih kecil dari tipe medium dan berwarna putih. Ayam ras petelur tipe medium (sedang). Ayam ras petelur merupakan jenis ayam yang mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menghasilkan telur (Rasyaf, 2007).

Jenis ayam petelur menurut Sudaryani (1996), dapat dibedakan dengan beberapa kelas bangsa dan varietasnya seperti berikut ini:

1. Kelas Amerika (*Rhode Island Red, Playmont Rock, New Hampshire*);
2. Kelas Inggris (*Cornish, Australop*);
3. Kelas Mediterania (*Leghorn, Ancona, Minorca*).

Menurut Rasyaf (1999), tipe ayam petelur ada dua macam, yaitu tipe ayam petelur ringan dan tipe ayam petelur medium. Menurut Abidin (2003), tipe petelur ringan atau ayam petelur putih mempunyai badan yang ramping atau kurus mungil dengan warna bulu yang putih bersih dengan jengger merah, sedangkan ayam petelur tipe medium mempunyai badan yang tidak kurus tetapi juga tidak terlalu gemuk dan warna bulunya cokelat, Ayam ras petelur memiliki postur tubuh yang cukup besar dan menghasilkan telur yang umumnya berwarna cokelat. Ayam ras petelur tipe medium juga dikenal sebagai ayam dwiguna atau ayam petelur cokelat yang memiliki berat badan antara ayam tipe ringan dan ayam tipe berat (Rasyaf, 2005). Secara umum masyarakat Indonesia lebih banyak memelihara ayam ras petelur tipe medium daripada tipe ringan karena tipe medium lebih menguntungkan jika dipelihara (Abidin, 2003). Kelemahan dari ayam ras petelur yaitu sangat peka terhadap lingkungan sehingga lebih mudah mengalami stress, memiliki sifat kanibalisme yang tinggi, dan selama pemeliharaan membutuhkan pakan dengan kualitas yang baik serta air minum yang cukup (Surya *et al.*, 2021)

Menurut Afandi *et al.* (2016), peternakan ayam petelur merupakan salah satu usaha yang potensial untuk menghasilkan telur. Ayam ras petelur adalah jenis

unggas yang bisa diambil manfaat dari telur dan dagingnya, kebutuhan protein hewani sangat bermanfaat bagi tubuh manusia sehingga permintaan akan telur ayam terus meningkat, hal ini disebabkan semakin meningkatnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan kebutuhan gizi protein hewani. Telur sebagai hasil utama dari peternakan ayam petelur berperan sebagai sumber protein hewani memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan pangan yang lain, yaitu telur merupakan bahan pangan yang hampir 100% dapat dicerna dan diserap, dapat dikonsumsi oleh semua golongan usia, mudah didapatkan dan diolah, murah dan ketersediaannya selalu ada. Sudaryani (2003) menjelaskan bahwa telur mempunyai kandungan protein tinggi dan mempunyai susunan protein yang lengkap, akan tetapi lemak yang terkandung didalamnya juga tinggi.

2.1.1 Fase hidup ayam petelur

Pemeliharaan ayam petelur pada umumnya dibagi tiga fase pemeliharaan berdasarkan umur, yaitu fase *starter*, fase *grower*, dan fase *layer*. Fase *starter* adalah pertumbuhan ayam umur 0--6 minggu atau masa yang paling penting untuk menentukan kelangsungan hidup ayam. Hal yang harus diperhatikan pada pemeliharaan fase *starter* adalah suhu kandang, pemberian pakan, populasi ayam dan *biosecurity*. Fase *grower* adalah ayam berumur 7--13 minggu. Sistem pemeliharaan fase *grower* hampir sama dengan fase *starter*, tetapi karena fase *grower* umurnya meningkat maka lebih tahan dengan suhu lingkungan yang ada dan mulai beradaptasi (Banong, 2012).

Fase pra *layer* atau *pullet* ayam berumur 12 minggu sampai 20 minggu. Fase ini memerlukan penanganan yang lebih serius, sebab pada fase ini sangat menentukan produktifitas ayam petelur. Fase *layer* adalah fase dimana tujuan utamanya untuk menghasilkan telur. Fase ini ayam sudah mengalami dewasa kelamin biasanya berumur 20--21 minggu. Pemeliharaan fase *layer* merupakan fase kelanjutan dari fase *pullet*, hasil dari pemeliharaan sebelumnya akan terlihat pada saat ayam bertelur pertama kali. Bahkan beberapa tindakan yang dapat merubah lingkungan kandang sangat berpengaruh terhadap produktifitas ayam. Sistem pemeliharaan pada fase *layer* berbeda dengan fase *starter* dan *grower*

yakni pada pemberian pakan dan pengambilan telur. Telur yang dihasilkan di ambil dan di letakkan di *egg tray*, pengambilan telur 4 kali sehari atau 2 kali sehari yakni pagi dan sore hari dan disimpan di tempat yang sejuk (Suprijatna, 2009).

2.1.2 Nutrisi ayam ras petelur

Nutrisi sangat penting bagi kebutuhan ayam petelur. Ayam petelur memerlukan nutrisi yang seimbang untuk memenuhi kebutuhan energi, protein, dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan produksi telur. Kebutuhan nutrisi ayam petelur berbeda-beda tergantung pada fase hidup ayam, mulai dari fase *starter* hingga fase *layer*. Selama masa bertelur pemberian ransum berganti dua kali, pertama sewaktu mencapai 5% *hen day* diberikan ransum ayam bertelur fase I (ransum *layer* I atau *prelayer*) dan setelah mencapai puncak produksi diberikan ransum ayam bertelur fase II (ransum *layer* II) (Rasyaf, 2008). Menurut Johari (2004), ayam berumur 42 minggu membutuhkan protein kasar 21% dan energi metabolisme 2.950 kkal/kg, umur 43--84 minggu membutuhkan protein kasar 19% dan energi metabolisme 2.850 kkal/kg, umur 85--112 minggu membutuhkan protein kasar 16--17% dan energi metabolisme 2.800 kkal/kg dan umur di atas 112 minggu membutuhkan protein kasar 21% dan energi metabolisme 3.100 kkal/kg. Kebutuhan nutrisi ayam ras petelur (*layer*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi ayam ras petelur (*layer*)

Zat Nutrisi	Unit	Jumlah
Energi metabolisme	(kkal/kg)	2.700
Protein kasar	(%)	16,50
Kalsium	(%)	3,25--4,25
Fosfor	(%)	0,45
Serat kasar	(%)	Maks 7

Sumber: SNI (2017)

2.2 Telur

Telur ayam merupakan telur yang dihasilkan oleh ternak unggas ayam. Ada dua macam telur ayam yang saat ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, yaitu telur ayam ras (negeri) dan ayam kampung (buras). Telur ayam ras yang warna kulitnya cokelat lebih mahal harganya dibandingkan dengan telur yang berkulit putih. Hal ini disebabkan kulit telur yang berwarna cokelat lebih tebal dan kuat sehingga tidak mudah pecah jika dipegang. Bobot rata-rata telur ayam ras adalah 50--70 gram per butir (Astawan, 2004). Telur terdiri dari enam bagian yang penting yaitu kerabang telur (*shell*) selaput kerabang telur (*shell membranes*), putih telur (*albumin*), kuning telur (*yolk*), tali kuning telur (*chalazae*), dan sel benih (*germinal disc*). (Sudaryani, 2003). Struktur telur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur telur

Sumber: Hartono dan Isman (2010)

Telur ayam ras merupakan bahan pangan yang mengandung protein cukup tinggi dengan susunan asam amino lengkap. Secara umum telur ayam ras merupakan pangan hasil ternak yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat. Telur ayam ras mengandung gizi yang tinggi, ketersediaan yang kontinyu, dan harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan telur lainnya sehingga menjadikan telur ayam ras sangat diminati oleh para konsumen. Namun, telur mudah mengalami kerusakan dan penurunan kualitas akibat masuknya bakteri ke dalam telur. Telur merupakan bahan pangan sempurna, karena mengandung zat gizi yang dibutuhkan

untuk makhluk hidup seperti protein, lemak, vitamin dan mineral dalam jumlah cukup (Deptan, 2010). Telur mengandung protein bermutu tinggi karena mengandung susunan asam amino esensial lengkap sehingga telur dijadikan patokan dalam menentukan mutu protein berbagai bahan pangan (Wardana, 2010). Di masyarakat telur dapat disiapkan dalam berbagai bentuk olahan, karena telur harganya relatif murah jika dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya. Bagi anak-anak, remaja maupun orang dewasa, telur merupakan makanan ideal, sangat mudah diperoleh dan selalu tersedia setiap saat (Deptan, 2010). Ketersediaan telur yang selalu ada dan mudah diperoleh ini, harus diimbangi dengan pengetahuan masyarakat tentang penanganan telur, dan kewajiban untuk menjaga kualitasnya sehingga mempunyai rasa aman dalam mengkonsumsi telur (Yuniati, 2000).

Telur dalam kehidupan sehari-hari memiliki dua kriteria yaitu sebagai bahan biologi dan bahan pangan. Telur sebagai bahan biologi merupakan sumber nutrisi kompleks yang lengkap bagi pertumbuhan sel yang dibuahi (Santoso dan Wijanarko, 1982). Telur secara alami disiapkan untuk menunjang kehidupan serta perkembangan embrio dengan sempurna. Telur selain dibungkus dengan kulit keras yang berfungsi sebagai pelindung, juga dilengkapi dengan bahan makanan yang lengkap (Muchtadi *et al.*, 2010). Telur sebagai bahan pangan merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki citarasa yang lezat dan bergizi tinggi. Selain itu telur merupakan bahan makanan yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat, karena harga yang relatif murah dan mudah diperoleh. Telur juga berfungsi dalam aneka ragam pengolahan. Umumnya telur yang dikonsumsi berasal dari jenis unggas, seperti ayam, bebek, burung puyuh dan angsa (Astawan, 2004; Hasym, 2016).

2.2.1 Kualitas telur

Kualitas telur dibedakan menjadi dua yaitu kualitas eksternal dan kualitas internal. Kualitas eksternal telur meliputi kebersihan kulit, bobot, indeks, dan bentuk telur, sedangkan kualitas internal telur meliputi kondisi putih telur (albumen), ukuran kantung udara, bentuk kuning telur, dan kekuatan kuning telur.

Kualitas telur ditentukan oleh dua faktor yaitu kualitas luarnya berupa kulit cangkang dan isi telur. Faktor luar meliputi bentuk, warna, tekstur, keutuhan, dan kebersihan kulit. Faktor isi telur meliputi kekentalan putih telur, warna serta posisi kuning telur, dan ada tidaknya noda-noda pada putih dan kuning telur (Haryoto, 2002).

Menurut Astawan (2004), kualitas telur juga dapat dilihat dari kulit telur, isi telur, dan berat telur. Kulit telur dikatakan baik apabila mempunyai kulit yang bersih, tidak mengandung kotoran apapun, tekstur kulit halus dan utuh (tidak retak). Kualitas isi telur yang baik adalah telur yang memiliki ruang udara sekecil mungkin. Ruang udara yang menjadi tolak ukur kualitas telur dikelompokkan berdasarkan kedalaman ruang udaranya, yaitu kualitas AA (kedalaman ruang udara 0,5 cm), kualitas A (kedalaman ruang udara lebih dari 0,5 cm), dan kualitas B (kedalaman ruang udara lebih dari 0,5 cm). Keadaan kuning telur dan putih telur juga menjadi tolak ukur dalam menentukan kualitas isi telur. Telur yang segar memiliki kuning telur yang tidak cacat, bersih, dan tidak ada pembuluh darahnya, bercak daging atau bercak darah. Putih telur dari telur yang segar adalah tebal dan diikat kuat oleh kalaza. Bagian putih telur kualitas AA harus bebas dari titik daging atau titik darah. Kualitas telur juga diklasifikasikan berdasarkan berat per butir. Klasifikasi yang berlaku di Amerika Serikat adalah jumbo (68,5 g/butir), sangat besar (61,4 g), besar (54,3 g), medium (47,2 g), kecil (40,2 g), dan *Pee Wee* (bila kurang dari 40 g/butir).

Menurut Sarwono (2008), telur ayam ras memiliki fisik terdiri dari 10% kerabang (kulit telur, cangkang), 60% putih telur dan 30% kuning telur. Akan tetapi Suprpti (2010) mengatakan bahwa secara umum telur terbagi atas tiga komponen pokok, yaitu kulit telur atau cangkang (11% dari bobot tubuh), putih telur (57% dari bobot tubuh) dan kuning telur (32% dari bobot tubuh). Menurut Akoso (2007), telur sangat tahan terhadap kehilangan isi karena ketahanan kerabang terhadap penyusup zat cair atau perbanyak jasad renik. Telur utuh terdiri atas komponen yaitu air 66% dan bahan kering 34% yang tersusun atas protein 12%, lemak 10%, karbohidrat 1% dan abu 11%. Kuning telur adalah

salah satu komponen yang mengandung nutrisi terbanyak dalam telur. Kuning telur mengandung air sekitar 48% dan lemak 33%. Kuning telur juga mengandung vitamin, mineral, pigmen, dan kolestrol.

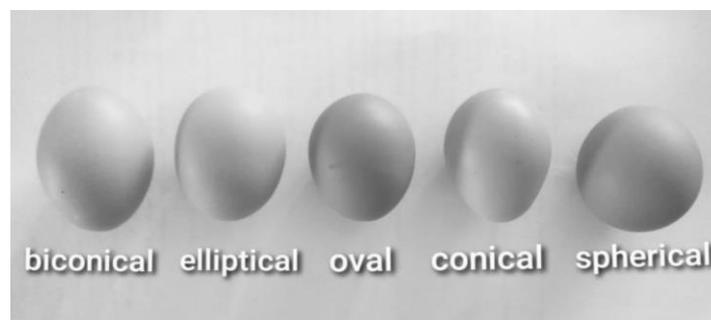
2.2.2 Indeks telur

Indeks telur diperoleh dari perbandingan antara lebar telur dengan panjang telur dan dinyatakan dalam persen. Indeks telur digunakan untuk mengetahui bentuk telur yang baik. Indeks telur yang seragam juga memudahkan penanganan pemasaran telur, sehingga mudah dalam memasukkan ke dalam kemasan (Setiawan, 2006).

Indeks telur merupakan perbandingan antara lebar telur dengan panjang telur dinyatakan dalam persen, (Aulia *et al.*, 2016). Telur yang relatif panjang dan sempit (lonjong) pada berbagai ukuran memiliki indeks telur yang rendah dan telur yang relatif pendek dan lebar (hampir bulat) memiliki indeks telur yang tinggi. Setiap burung puyuh menghasilkan bentuk telur yang khas karena bentuk telur merupakan sifat yang diwariskan. Rahayu (2001) menyatakan, bahwa bentuk telur *elliptical* (lonjong) memiliki indeks telur yang rendah, sedangkan telur yang bentuknya lebih *spherical* (hampir bulat) memiliki indeks telur yang besar pada telur ayam. Indeks telur berkaitan erat dengan bentuk telur. Indeks telur adalah salah satu parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas telur ayam ras. Indeks telur dapat menunjukkan bentuk telur yang baik dan seragam, sehingga memudahkan dalam penanganan dan pemasaran telur.

Menurut Sudaryani (2009), bentuk telur dipengaruhi oleh ransum yang dimana pembentukan telur baru akan terjadi bila ada material yang berupa unsur-unsur gizi pendukung pembentukan telur tersebut dan dalam keadaan normal telur akan keluar dari tubuh induk dengan bentuk oval dan berat sesuai standard atau berat yang wajar. Bentuk telur yang normal yakni lonjong tumpul bagian atas dan runcing bagian bawah. Menurut Suprapti (2010), kualitas telur ditentukan oleh beberapa hal, antara lain oleh faktor keturunan, kualitas makanan, sistem pemeliharaan, iklim, dan umur telur.

Menurut Hintono (2022), bentuk normal atau khas telur ditentukan di dalam magnum, tetapi bentuk yang spesifik bisa terjadi karena kondisi yang abnormal atau tidak biasa di dalam isthmus atau uterus. Bentuk telur berbagai bangsa burung berbeda-beda. Walaupun kebanyakan berbentuk bulat telur, tetapi beberapa ada yang *spherical* (bulat), dan yang lain ada yang memanjang (*elongated*). Kedua ujung telur bisa hampir sama, lancip atau bundar, atau meruncing dari ujung yang besar ke ujung yang kecil. Macam-macam bentuk telur dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Macam-macam bentuk telur

Sumber: Ilmu Pengetahuan Telur (2022)

Setiap induk bertelur berurutan dengan bentuk yang sama yaitu bulat, panjang, dan lonjong (Suprijatna *et al.*, 2005). Telur ayam memiliki ukuran yang lebih besar dari telur ayam kampung. Berbeda halnya dengan telur puyuh yang memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan jenis telur unggas lainnya. Meskipun telur unggas memiliki ukuran yang beragam, namun semua jenis telur unggas mempunyai struktur telur yang sama (Saraswati, 2012).

Menurut Nuryati *et al.* (2000), telur terdiri atas enam bagian penting, yaitu kerabang telur (*shell*), selaput kerabang (*shell membrane*), putih telur (*albumen*), kuning telur (*yolk*), tali kuning telur (*chazale*), dan sel benih (*germinal disc*). Sedangkan Hartono dan Isman (2010) menyatakan bahwa struktur telur terdiri atas empat bagian penting, yaitu selaput membran, kerabang (*shell*), putih telur (*albumen*), dan kuning telur (*yolk*). Umumnya semua jenis telur unggas dan hewan lain yang berkembangbiak dengan cara bertelur mempunyai struktur telur

yang sama (Saraswati, 2012). Secara ringkas, struktur telur pada umumnya terdiri dari kerabang (kulit telur) $\pm 10\%$, putih telur (*albumen*) $\pm 60\%$, dan kuning telur (*yolk*) $\pm 30\%$ (Suharyanto, 2009).

2.2.3 Bobot telur

Konsumsi ransum yang diberikan ayam ras menjadi salah satu hal terpenting yang dapat mempengaruhi bobot telur. Kualitas ransum yang kurang baik akan menghasilkan kualitas telur menjadi rendah. Nutrien dalam ransum yang dapat mempengaruhi kualitas telur antara lain; protein, mineral, dan vitamin (Saputra *et al.*, 2016). Hartono dan Kurtini (2015) menyatakan bahwa bobot ayam dan bobot telur mempunyai korelasi positif, ayam dengan bobot yang lebih berat memproduksi telur yang lebih berat dibandingkan ayam dengan bobot tubuh yang ringan. Dalam proses penggolongan (*grading*), telur dipisahkan berdasar warna kerabang, bentuk dan berat telur. Berdasarkan SNI 3926:2008 bobot telur di golongkan menjadi 3, yaitu: kecil ($<50\text{g}$), sedang ($50\text{g--}60\text{g}$), dan besar ($>60\text{g}$). Penggolongan telur berdasarkan beratnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penggolongan telur berdasarkan beratnya

Golongan telur	Berat (g/butir)
Jumbo	Diatas 65
Extra	60 – 65
Besar	55 – 60
Medium	45 – 50
<i>Peewee</i>	Dibawah 45

Sumber: Soeparno *et al.* (2017)

Menurut Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Lebak (2020), faktor yang mempengaruhi berat telur dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama yaitu faktor ternak, faktor pakan dan faktor lingkungan. Faktor ternak, termasuk dalam faktor ternak adalah genetik, umur saat dewasa kelamin dan saat peneluran. Berat telur meningkat selaras dengan umur ayam. Ayam pertama kali bertelur pada umur 16 minggu, kenaikan berat telur secara cepat terjadi khususnya pada 6 minggu

pertama dari peneluran pertama, kemudian terjadi kenaikan perlahan setelah umur 30 minggu, dan relatif stabil setelah umur 50 minggu. Umur ternak juga mempengaruhi bobot telur. Semakin tua ternak, semakin besar bobot telur yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan ternak yang lebih tua memiliki lebih banyak nutrisi yang terkandung dalam tubuh, sehingga telur yang dihasilkan juga lebih besar. Menurut hasil penelitian Widiyanto (2003), berat telur juga berperan penting dalam menentukan kualitas internal telur. Berat telur yang besar memiliki pori-pori yang banyak sehingga pengeluaran CO² melalui pori-pori telur selama penyimpanan bertambah dan mempercepat penurunan kualitas internal telur. Semakin berat telur tersebut, maka jumlah putih telur yang ada juga semakin tinggi.

Pemberian pakan yang baik dan seimbang dapat membantu meningkatkan berat telur ayam. Nutrisi yang cukup dan seimbang dapat membantu ayam memproduksi telur dengan ukuran dan berat yang optimal. Jenis pakan yang diberikan juga dapat berpengaruh terhadap bobot telur ayam. Telur dengan kerabang yang lebih tebal cenderung memiliki berat yang lebih besar. Berat telur meningkat apabila kadar protein mencapai 16%. Mineral khususnya fosfor memegang peranan penting dalam peningkatan berat telur, kadar fosfor 0,30 g/hari cukup untuk memberikan berat telur yang baik (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Lebak, 2020).

Lingkungan yang mendukung dapat meningkatkan produktivitas ayam petelur, lingkungan ini terdiri atas temperatur, cahaya dan sistem pemeliharaan (kandang *litter*/baterai). Dari hasil penelitian didapatkan setiap peningkatan temperatur kandang 10°C akan menurunkan 0,4 g berat telur. Temperatur mulai berperan jika temperatur lebih dari 30°C, dan hasil optimal pada kisaran suhu 16--21°C. Sebenarnya pengaruh suhu ini tidak langsung kepada berat telur yang dihasilkan, peningkatan suhu menyebabkan langsung pada konsumsi pakan dan konsumsi kalsium sehingga mempengaruhi keseimbangan asam basa didalam darah ayam. Cahaya adalah faktor lingkungan yang berperan di dalam mengatur ritme ovulasi dan jumlah telur karena cahaya merupakan agen yang mengatur sinkronisasi

harian. Penggunaan cahaya disertai penembahan sumber pakan mineral mampu meningkatkan kualitas kerabang telur. Menurut penelitian Yuwanta (2010), bahwa indeks kerabang telur dan kekuatan tekan serta berat telur meningkat ketika ayam diberi cahaya intermitten. Berat telur meningkat 0,5--1 g pada ayam tipe ringan dan 1,5--2 g pada ayam pembibit yang dipelihara pada kandang baterai apabila dibandingkan dengan pemeliharaan di *litter*. Dalam system kandang *litter* menghasilkan kadar amoniak tinggi. Hal ini mempengaruhi yaitu penurunan kualitas telur dan pH putih telur (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Lebak, 2020).

2.2.4 Warna kerabang telur

Hargitai *et al.* (2011) menyatakan tebal tipisnya kerabang telur dipengaruhi oleh strain ayam, umur induk, pakan, stres dan penyakit pada induk. Salah satu yang mempengaruhi kualitas kerabang telur adalah umur ayam, semakin meningkat umur ayam kualitas kerabang semakin menurun, kerabang telur semakin tipis, warna kerabang semakin memudar, dan berat telur semakin besar (Yuwanta, 2010). Kerabang telur merupakan bagian terluar yang membungkus isi telur dan berfungsi mengurangi kerusakan fisik maupun biologis, serta dilengkapi dengan pori-pori kerabang yang berguna untuk pertukaran gas dari dalam dan luar kerabang telur (Sumarni *et al.*, 1995).

Komposisi kerabang telur terdiri atas 98,2% kalsium, 0,9% magnesium dan 0,9% fosfor. Berat kerabang dipengaruhi oleh kandungan nutrisi ransum, kesehatan, manajemen pemeliharaan dan kondisi lingkungan. Cangkang telur mengandung sekitar 95% kalsium dalam bentuk kalsium karbonat dan sisanya magnesium, fosfor, natrium, kalium, seng, besi, mangan, dan tembaga (Gary *et al.*, 2009). Cangkang (*shell*) terdiri dari kutikula (*cuticle*), lapisan kapur busa (*spongi calcareous layer*) dan lapisan mamillaris (*mammillary layer*). Cangkang telur tersusun dari 94% CaCO_3 , 1% MgCO_3 , 1% CaPO_4 , dan 4% sisanya adalah bahan organik. Pembentukan cangkang telur membutuhkan penyediaan ion kalsium yang cukup dan adanya ion karbonat dalam cairan uterus. Mineral banyak terdapat

dalam cangkang telur adalah kalsium. Defisiensi kalsium dapat menyebabkan kerabang telur menjadi tipis dan produksi akan menurun (Anggorodi, 1994).

Warna kerabang telur ras dibedakan menjadi dua warna utama, putih dan cokelat. Perbedaan warna ini dipengaruhi oleh genetik dari masing-masing ayam (Romanoff *et al.*, 1963). Warna kerabang selain dipengaruhi oleh jenis pigmen juga dipengaruhi oleh konsentrasi pigmen warna telur dan juga struktur dari kerabang telur (Hargitai *et al.*, 2011). Kerabang telur diciptakan untuk menahan benturan dan penetrasi mikroorganisme. Hal utama yang menyangkut kualitas kerabang telur adalah ketebalan dan strukturnya. Kerabang telur hampir 100% terdiri kalsium karbonat maka faktor nutrisi utama dalam pembentukan sempurna adalah kalsium. Kadar vit d yang cukup diperlukan untuk absorpsi kalsium. Terlalu banyak fosfor dan defisiensi mangan dapat menimbulkan kerabang telur yang tipis dan tidak kuat. Terlalu banyak kalsium menimbulkan penimbunan kalsium pada kerabang telur (Anggorodi, 1994). Komposisi mineral dalam kerabang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi mineral dalam kerabang

Mineral	% dari berat total	g/berat total
Kalsium (Ca)	37,30	2,30
Magnesium (Mg)	0,38	0,02
Fosfor (P)	0,35	0,02
Karbonat (CO ₃)	58,00	3,50
Mangaan (Mn)	7	Ppm

Sumber: Yuwanta (2017)

Komposisi kerabang terdiri atas 98,2% kalsium, 0,9% magnesium dan 0,9% fosfor (pada kerabang berbentuk fosfat). Magnesium berperan pada sifat kekerasan kerabang. Apabila magnesium meningkat maka sifat kekerasan kerabang bertambah (Soeparno *et al.*, 2017). Mekanisme pembentukan kerabang telur diatur oleh mekanisme hipo dan hiperkalsemi yaitu azas keseimbangan kadar kalsium dalam plasma darah berdasarkan kebutuhan dan konsumsi pakan.

Keseimbangan ini memerlukan berbagai bantuan antara lain hormon dan vitamin D. Ketika pembentukan kerabang telur terjadi reabsorpsi kalsium pada tulang meduler khususnya terjadi pada malam hari. Pembentukan kerabang telur dimulai dari isthmus kira-kira 4,5 jam setelah ovulasi dan berakhir 1,5 jam sebelum peneluran. Pigmentasi kerabang terjadi di oviduk khususnya pada uterus. Uterus merupakan tempat untuk mendistribusikan zat warna untuk kerabang telur khususnya terjadi saat mineralisasi kerabang telur di uterus. Pigmentasi kerabang telur berhubungan dengan kamuflase dan berperan pada regulasi temperature tubuh, tetapi efeknya terhadap kekuatan retak masih merupakan perdebatan. Warna kerabang telur ini memudar sejalan dengan meningkatnya umur ayam dan menurunnya resistensi kerabang terhadap keretakan (Yuwanta, 2010).

Menurut Ningrum (2015), mineral merupakan salah satu zat makanan yang dibutuhkan oleh ternak unggas. Mineral terdiri dari berbagai macam jenis diantaranya Ca, P, Mg, Al dan Na. Menurut Underwood and Suttle (2001), semua mineral dibutuhkan oleh ternak, tetapi pada ayam petelur mineral kalsium merupakan mineral utama dalam proses pembentukan telur. Komponen kandungan kalsium pada periode *grower* dapat mempengaruhi pertumbuhan tulang, sedangkan pada periode *layer* untuk pembentukan telur terutama kerabang telur.

Menurut Suprijatna *et al.* (2008), secara umum fungsi Ca dalam tubuh ayam petelur sebagai pembentukan kerabang telur. Proses produksi telur membutuhkan nutrien yang harus ada dalam pakan yaitu protein, energi, vitamin dan mineral. Mineral yang sangat berperan dalam proses pembentukan telur adalah Ca dan P. Penggunaan kerabang telur ayam petelur ke dalam pakan dapat meningkatkan produksi telur karena kerabang telur mengandung mineral Ca dan P. Kekurangan Ca dan P yang dikonsumsi dapat terjadi mobilisasi dari tulang sehingga berat tulang akan berkurang, tulang keropos dan mengganggu produksi telur (Suprpto *et al.*, 2012). Menurut Pelicia *et al.* (2007), kalsium adalah nutrisi penting dalam pakan dan penting untuk pembentukan cangkang telur. Konsumsi pakan dapat dipengaruhi oleh kadar kalsium makanan yang tampaknya bertindak atas

hipotalamus merangsang pelepasan norepinephrine suatu neurotransmitter yang bertindak dalam sistem saraf pusat, sehingga merangsang konsumsi pakan. Dengan demikian diharapkan kandungan kalsium dan mineral dari daun kelor dapat menunjang kualitas eksternal telur yaitu cangkang telur.

2.3 Daun Kelor

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia dan berbagai kawasan tropis lainnya di dunia. Tanaman kelor merupakan tanaman dengan ketinggian 7--11 meter. Tanaman ini berupa semak atau pohon dengan akar yang kuat, berumur panjang, batangnya berkayu getas (mudah patah), tegak, berwarna putih kotor, berkulit tipis, permukaan kasar, dan jarang bercabang. Tanaman kelor memiliki bunga yang berwarna putih kekuning-kuningan yang keluar sepanjang tahun dengan aroma semerbak yang khas. Tanaman kelor memiliki buah yang berbentuk panjang dan segitiga dengan panjang sekitar 20--60 cm. Buah tanaman kelor berwarna hijau ketika masih muda dan berubah menjadi coklat ketika tua (Tilong, 2012).

Kelor dikenal di berbagai daerah di Indonesia dengan nama yang berbeda seperti Kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), Maronggih (Madura), Moltong (Flores), Keloro (Bugis), Ongge (Bima), dan Hau fo (Timur). Kelor termasuk ke dalam famili *Moringaceae* yang memiliki daun berbentuk bulat telur dengan ukuran kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai (Tilong, 2012). Tumbuhan kelor memiliki rasa agak pahit, bersifat netral, dan tidak beracun (Hariana, 2008). Daun kelor berbentuk bulat telur dengan tepi daun rata dan ukurannya kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai (Tilong, 2012). Terdapat beberapa julukan untuk pohon kelor diantaranya *The Miracle Tree*, *Tree For Life*, dan *Amazing Tree*. Julukan tersebut muncul karena bagian pohon kelor mulai dari daun, buah, biji, bunga, kulit, batang, hingga akar memiliki manfaat yang luar biasa. Tanaman kelor mampu hidup di berbagai jenis tanah, tidak memerlukan perawatan yang intensif, tahan terhadap musim kemarau, dan mudah dikembangbiakkan (Simbolon *et al.*, 2007).

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang tumbuh pada dataran rendah maupun dataran tinggi hingga ketinggian ± 1.000 dpl. Daun kelor di Indonesia dikonsumsi sebagai sayuran dengan rasa tidak sedap selain itu dapat digunakan sebagai pakan ternak karena dapat meningkatkan perkembangbiakan ternak khususnya unggas sertadaun kelor juga dapat dijadikan obat-obatan dan penjernih air (Kurniasih, 2013). Tanaman kelor merupakan tanaman yang mampu beradaptasi dan toleran terhadap kondisi lingkungan sekitar sehingga mudah tumbuh dimana saja walaupun dalam kondisi lingkungan ekstrim. Tanaman kelor dapat bertahan dalam musim kering yang panjang dan tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan tahunan berkisar antara 250 sampai 1.500 mm. Tanaman kelor lebih suka tanah kering, lempung berpasir atau lempung, namun tidak menutup kemungkinan tanaman kelor dapat hidup di tanah yang didominasi tanah liat (Krisnadi, 2015).

Menurut Nugraha (2013), klasifikasi tanaman kelor adalah sebagai berikut:

Regnum: *Plantae*
Division : *Spermatophyta*
Subdivisio : *Angiospermae*
Classis : *Dicotyledoneae*
Subclassis : *Dialypetalae*
Ordo : *Rhoeadales (Brassicales)*
Familia : *Moringaceae*
Genus : *Moringa*
Species : *Moringa oleifera*

Menurut Simbolan *et al.* (2007), kandungan kimia yang dimiliki daun kelor yaitu asam amino berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triptopan, sistein dan methionin. Daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium, dan fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, zinc, dan

besi. Sumber vitamin pada daun kelor beragam, seperti provitamin A, vitamin B, Vitamin C, mineral dan zat besi.

Hasil studi fitokimia daun kelor (*Moringa oleifera*) menjelaskan daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin yang juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Komposisi dan konsentrasi senyawa fitokimia mengalami perubahan selama pertumbuhan tanaman seperti daun yang lebih muda mempunyai kandungan fitokimia paling tinggi dibandingkan dengan yang lain (Nugraha, 2013).

Tanaman kelor secara utuh digunakan sebagai pembatas rumah atau ladang di daerah pedesaan. Bagian lain dari tanaman kelor yang dapat dimanfaatkan yaitu Akar kelor digunakan sebagai antilithic (pencegah terbentuknya batu urine), rubefacient (obat bagi kulit merah), vesicant (menghilangkan kutil), antifertilitas dan antiinflamasi (peradangan). Batang kelor dimanfaatkan sebagai rubefacient dan vesicant yang dapat digunakan untuk menyembuhkan penyakit mata, pengobatan pasien mengigau, mencegah pembesaran limpa dan dapat menyembuhkan bisul. Pemanfaatan getah kelor yang dicampur dengan minyak wijen digunakan sebagai pereda sakit kepala, demam, keluhan usus, disentri, dan asma. Bunga dari tanaman kelor juga dapat dimanfaatkan dalam penyembuhan radang, penyakit otot, histeria, tumor, dan pembesaran limpa serta menurunkan kolesterol (Krisnadi, 2015). Daun kelor dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Daun kelor

Sumber: halodoc (2022)

Bagian lain tanaman kelor yang masih dimanfaatkan yaitu daun kelor. Daun kelor dikatakan layak panen setelah tanaman mengalami pertumbuhan 1,5--2 meter. Proses Panen dilakukan dengan cara melakukan pemetikan pada bagian batang daun dari cabang atau dengan memotong cabang daun kelor berjarak 20--40 cm di atas tanah. Fungsi daun kelor sendiri secara tradisional telah banyak diolah sebagai sayur hingga dikembangkan menjadi produk pangan modern seperti tepung kelor, kerupuk kelor, kue kelor, permen kelor dan teh daun kelor. Selain itu, jika daun kelor tersebut dibuat ekstrak maka dapat berfungsi sebagai antibakteri (Krisnadi, 2015). Hasil analisis kandungan nutrisi tepung daun kelor dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan nutrisi tepung daun kelor

Komponen Nutrisi	Kadar (% Bahan Kering)
Kadar air	5,16
Protein kasar	25,24
Lemak kasar	8,88
Serat kasar	7,03
BETN	48,64
Kadar abu	10,20

Sumber: Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada (2023)

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan Oktober--November 2023. Sampel telur berasal dari CV. Marga Raya *Farm* di Desa Marga Raya Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Pengukuran dan penentuan data dilakukan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya *shell egg color fan*, timbangan digital ketelitian 0,01 g, jangka sorong digital ketelitian 0,01 mm, alat tulis, tisu, dan serbet.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu telur ayam ras petelur dengan menggunakan *Strain Isa brown* yang berumur 27 minggu, 45 minggu, 62 minggu, dan 88 minggu yang ransumnya diberi daun kelor (*Moringa oleifera*) sebanyak 2%. Kandungan nutrisi ransum dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan nutrisi ransum komersial BLL 1 dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*)

Parameter	Kandungan Nutrisi	
	Ransum BLL 1 (%)	Tepung daun kelor (%) ^{a*}
Kadar air	9,30	5,16
Protein kasar	18,97	25,24
Lemak kasar	6,37	8,88
Serat kasar	11,60	7,03
Abu	14,18	10,20
BETN	48,87	48,64

Sumber^{a*}: Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada (2023)

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Purposive Sampling. Sampel yang diambil adalah telur yang berasal dari induk *strain Isa brown* yang berumur 27 minggu, 45 minggu, 62 minggu, dan 88 minggu yang dipelihara di CV Marga Raya Farm. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen atau alat ukur, kemudian dianalisis secara deskriptif.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Kondisi lokasi penelitian

Lokasi penelitian bertempat di CV. Marga Raya Farm di Desa Marga Raya Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Ransum yang digunakan yaitu ransum *layer* BLL 1 dari PT. Japfa Comfeed Indonesia TBK dengan penambahan tepung daun kelor sebanyak 2%. Ransum diberikan dua kali dalam sehari dengan air diberikan secara *ad libitum*. Kandang yang digunakan yaitu kandang baterai. Dengan jumlah setiap baterai adalah 1 ekor ayam. Jumlah sampel pada setiap umur pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah sampel yang digunakan pada setiap umur

Umur (minggu)	Populasi (ekor)	Jumlah sampel (butir)
27	4.562	44
45	3.476	44
62	2.470	44
88	2.848	44

3.4.2 Pengumpulan sampel

Sampel yang diambil adalah telur yang berasal dari induk *strain Isa brown* yang berumur 27 minggu, 45 minggu, 62 minggu, dan 88 minggu yang dipelihara di CV Marga Raya *Farm*. Jumlah sampel yang diambil dihitung dengan menggunakan teknik Slovin menurut Sugiyono, 2011.

Rumus Slovin untuk menentukan sampel adalah :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n : jumlah sampel

N : ukuran populasi

e : persentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir

pada penelitian ini persentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yaitu 15% atau 0,15.

3.4.3 Pengamatan dan pengukuran peubah

Pengamatan dan pengukuran peubah yang dilakukan yaitu indeks telur, bobot telur, dan warna kerabang telur.

1. Indeks telur

Pengukuran indeks bentuk telur yang diukur berupa aksis lebar dan tinggi telur dengan menggunakan jangka sorong. Adapun formulasi untuk menghitung indeks bentuk telur menurut Priyadi (2002), sebagai berikut,

$$\text{Indeks telur} = \frac{\text{Lebar telur}}{\text{Tinggi telur}} \times 100\%$$

2. Bobot telur

Pengukuran bobot telur dilakukan dengan menggunakan Timbangan analitik tingkat ketelitian 0,01 g (Marcelina, *et al.*, 2020)

3. Warna kerabang

Pengukuran warna kerabang telur dilakukan secara subyektif yaitu menilai warna kerabang telur dengan menggunakan *Egg shell color fan*. *Egg shell color fan* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Egg shell color fan*

Sumber : Medion (2022)

3.4.4 Tabulasi dan analisis data

Data yang telah didapatkan ditabulasi dan ditampilkan dalam bentuk grafik untuk selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa ayam ras herbal dengan pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam ransum pada umur 27 minggu, 45 minggu, 62 minggu, dan 88 minggu berturut-turut memiliki rata-rata indeks telur 80,46, 78,48, 76,77, dan 78,28%, rata-rata bobot telur sebesar 52,91, 59,09, 56,59, dan 59,93g, rata-rata skor warna kerabang telur sebesar 12,3, 12,57, 11,61, dan 10,7 pada skala 1--15.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis memberikan saran yaitu perlu dilakukannya penelitian terhadap kualitas eksternal telur ayam ras petelur dengan pemberian daun kelor yaitu pada tebal kerabang dan bobot kerabang telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2003. Meningkatkan Produktivitas Ayam Ras Petelur. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Afandi, R., B. Hartono, dan I., H. Djunaidi. 2016. Karakteristik Penggunaan Dua Jenis Pakan terhadap Performans Produksi Ayam Ras Petelur di Kabupaten Blitar Jawa Timur. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Akoso, B.T. 2007. Manual Kesehatan Unggas: Panduan bagi Petugas Teknis, Penyuluh dan Peternak. Kanisius. Yogyakarta.
- Analysa, L. 2007. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Pakan Terhadap Berat Organ Dalam Glukosa Darah dan Kolesterol Darah Ayam Pedaging. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Anggorodi, R. 1994. Cetakan ke V. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Astawan, M. 2004. Sehat Bersana Aneka Sehat Pangan Alami. Tiga serangkai. Solo.
- Astawan, M. 2004. Bersahabat Dengan Kolesterol. Tiga Serangkai. Solo.
- Aulia, E., E. Dihansih, dan D. Kardaya. 2016. Kualitas telur itik alabio (*Anas platyrhynchos borneo*) yang diberi ransum komersil dengan tambahan kromium (cr) organik. *Jurnal Peternakan Nusantara*. 2(2): 79--85.
- Azizah, N. Betty A. N., dan Stevia T. R. 2012. Telur. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Badan Standar Nasional. 2008. Telur Ayam Konsumsi. SNI 3926:2008. Jakarta.
- Bahriyah, I., A Hayati dan H. Zayadi. 2015. Studi etnobotani tanaman kelor (*Moringa oleifera*) di desa sumber kecamatan tambelangan kabupaten sampang madura. *e-Jurnal Ilmiah biosaintropis (biosciencetropic)*. 1(1): 61--67.
- Banong, S. 2012. Manajemen Industri Ayam Ras Petelur. Masagena Press. Makassar.

- Belitung, B. K. B. 2024. Berita Bsip Babel. Standar Mutu Telur Ayam Konsumsi Sesuai SNI 3926 : 2023. <https://babel.bsip.pertanian.go.id/berita/standar-mutu-telur-ayam-konsumsi-sesuai-sni-3926-2023>. Diakses pada 23 Mei 2024
- Cahyono, B., Y.1995. Kristal-Kristal Bahasa. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Darmawati, D., Rukmiasih, dan R. Afnan. 2016. Daya tetas telur itik cihateup dan alabio. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4(1): 257--263.
- Deptan. 2010. Tanya Jawab Seputar Telur Sumber Makanan Bergizi. Jakarta. <http://www.deptan.go.id/pengumuman/nak032010/Booklet%20Telur.pdf>. Diakses pada 18 September 2023.
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Lebak. (2020). Faktor Yang Mempengaruhi Berat Telur. <https://disnakeswan.lebakkab.go.id/faktor-yang-mempengaruhi-berat-telur/>. Diakses pada 7 Agustus 2024.
- Duman, M., A. Sekeroglu, A. Yildrum, H. Elerogu, and O. Camci. 2016. Relation between egg shape index and egg quality characteristic. *European Poultry Science*. 1--9.
- Gary, D. Bucher DVM, dan Richard Miles. 2009. Poultry Science Food Science Institute Extensive Service and Agriculture. Universty Florida. Gainesville.
- Gorchein A., Lord G., Lim CK. 2012. Isolasi dan karakterisasi heme bebas dari kelenjar cangkang burung puyuh dan ayam betina. *Biomed Chromatogr*. 26: 355--357
- Gunawan. 2010. Menentukan kualitas telur dan pengawetan telur. <https://peterunkhair.blogspot.com/2010/12/menentukan-kualitas-telur-dan.html> Diakses pada tanggal 11 September 2024.
- Hargitai, R., R. Mateo, and J. Torok. 2011. *Shell* tickness and pore density in relation to *shell* coloration female charactestic, and enviorental factors in the collared flycatcher ficedulaalbicollis. *Journal Ornithol*. 152: 579--588.
- Hariana. 2008. Tumbuhan Obat Dan Khasiatnya. Niaga Swadaya. Jakarta.
- Hartono, M., dan Kurtini, T. 2015. Pengaruh pemberian probiotik terhadap performa ayam petelur. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15(3): 214--219.
- Hartono, T., dan Isman. 2010. Kiat Sukses Menetaskan Telur Ayam. Agromedia Pustaka. Yogyakarta.
- Hasym, A. 2016. Pengaruh Perendaman dalam Ekstrak Teh Hitam dan Teh Hijau (*Camelia sinensis*) terhadap Kadar Antioksidan pada Telur Asin. Skripsi. Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Haryoto. 2002. Pengawetan Telur Segar. Kanisius. Yogyakarta.

- Hendrix Genetic Company. 2006. Layer Management Guide. Isa brown, A Hendrix Genetic Company. Franc.
- Hintono Antonius. 2022. Ilmu Pengetahuan Telur. Universitas Diponegoro Press. Semarang.
- Huang, Y., Xiao, D., Burton-Freeman, B. M., Edirisinghe, I. 2016. Chemical Changes of Bioactive Phytochemicals during Thermal Processing. Elsevier.
- Isa Brown Commercial Layers. 2009. General Management Guide Commercial Isa brown. Pondoras.
- Jazil, N. 2013. Penurunan kualitas telur ayam ras dengan intensitas warna coklat kerabang berbeda selama penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(1): 43--47.
- Komala, I. 2014. Kandungan Gizi Produk Peternakan. Student Master animal Science. Agriculture Universitas Putra Malaysia.
- Krisnadi, A. D. 2015. Moringa Oliefera, Kelor Super Nutrisi. Buku Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia.
- Kurniasih, E., 2013, Khasiat dan Manfaat Daun Kelor. Penerbit Pustaka Baru Press: Yogyakarta.
- Lakshmi Priya, G., K, Doriya., D. S, Kumar. 2016. Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. PES University Bangalore. India.
- Lesson, S., dan J, D. Summers. 2005. Commercial Poultry Nutrition 3rd edn. Departemen of Animal and Poultry Science University of Guelph. Canada.
- Maharani, P., N. Suthama dan H. I. Wahyuni. 2013. Massa kalsium dan protein daging pada ayam arab petelur yang diberi ransum menggunakan *Azolla microphylla*. *Journal Anim. Agr.* 2(1): 18--27.
- Marcelina, N., M. A. Djaelani, S. Sunarno, and K. Kasiyati. 2020. Bobot telur, indeks bentuk telur, dan nilai kantung udara telur itik pengging setelah pemberian imbuhan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam pakan. *Jurnal Biologi Tropika*. 1(1): 1--7.
- Medion. 2019. Berbagai penyebab penurunan produksi telur. PT Medion Ardhika Bhakti. <https://www.medion.co.id/berbagai-penyebab-penurunan-produksi-telur/>. . Diakses pada tanggal 11 September 2024.
- Medion. 2021. Peranan enzim untuk ayam. PT Medion Ardhika Bhakti. <https://www.medion.co.id/peranan-enzim-untuk-ayam/> . Diakses pada tanggal 11 September 2024.

- Misra, S., & Misra, M.K. 2014. Nutritional evaluation of some leafy vegetable used by the tribal and rural people of south Odisha, India. *Journal of Natural Product and Plant Resources*. 4: 23--28.
- Muchtadi, T.R., Sugiyono, M., dan Ayustaningwarno, F. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. ALFABETA. Jakarta.
- Nakajima, S dan Keshavarz, K. 1995. The effect of dietary manipulations of energy, protein, and fat during the growing and laying periods on early eggs weight and eggs components. *Poultry Science*. 74: 50--60.
- Ningrum, N. W. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Kerabang Telur Dalam Pakan Terhadap Produksi Telur, Konsumsi Pakan Dan Konversi Pakan Ayam Petelur. Universitas Airlangga. Surabaya.
- North MO, Bell D. 1990. Commercial chicken production manual. United States of America (US): Incorporate.
- Nugraha, A. 2013. Bioaktivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap *Eschericia coli* Penyebab Kolibasilosis Pada Babi. Tesis. Program Studi Kedokteran Hewan Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar.
- Nuryati, T., Sutarto, M. Khamin, dan P.S. Hadjosworo. 2000. Sukses Menetaskan Telur. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nuryati, T., Sutarto, M. Khamin, dan P.S. Hardjosworo. 2002. Sukses Menetaskan Telur. Edisi ke-4. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Oluduro, A. O. (2012). Evaluation of antimicrobial properties and nutritional potentials of *Moringa oleifera* lam leaf in south-western nigeria. *Malaysian journal of microbiology*. 8: 59--67.
- Pelicia, K, Garcia E. A., Scherer M. R. S., Mori C., Dalanezi J. A., Faitarone A. B. G., Molino A. B., Berto A. D. 2007. Alternative Calcium Source Effects on Commercial Egg Production an Quality. *International Journal of Poultry Science*. 9(2): 105--109.
- Priyadi, W. 2002. Pengaruh Jenis Telur dan Lama Penyinaran terhadap Kualitas Internal Telur yang Diawetkan dengan Parafin Cair. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Purba I. E., Warnoto W. and Zain B. 2018. Penggunaan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam ransum terhadap kualitas telur ayam ras petelur dari umur 20 bulan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 13(4): 377--387.
- Purwaningsih, D. L. 2014. Peternakan ayam ras petelur di Kota Singkawang. J. mah. Ars. 2(2):74--88.

- Ragil A. P. (2023). Indikator hormonal sebagai penentu frekuensi bertelur ayam. Universitas Airlangga official website. <https://unair.ac.id/indikator-hormonal-sebagai-penentu-frekuensi-bertelur-ayam/> Diakses pada 11 September 2024.
- Rahayu, Imam, Titi Sudaryani, Hari Sentosa. 2001. Karakteristik fisik dan nutrisi telur ayam Merawang. Seminar.
- Rahayu, Imam, Titi Sudaryani, Hari Sentosa. 2011. Panduan lengkap ayam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahmadi, F. I. 2009. Manajemen pemeliharaan ayam petelur di peternakan dony farm kabupaten magelang. Program Diploma III Agribisnis Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rama., S. Wibowo, dan L. Silitonga. 2016. Pengaruh umur induk dan posisi peletakan telur pada mesin tetas terhadap daya tetas telur ayam buras (*gallus gallus domesticus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 5(1): 7--10.
- Rasyaf, M. 1999. Manajemen beternak ayam broiler. Penebar Swadaya. Jakarta Steel dan Torrie, 1993. Prinsip Prosedur Statistika. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Rasyaf, M. 2005. Beternak Ayam Petelur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasyaf, M. 2007. Manajemen Peternakan Ayam Petelur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Romanoff A. L. and Romanoff, A.J. 1963. The Avian Egg. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Rose S. P. . 1997. Principles of Poultry Science. Harper Adams Aqriculture Collage. London.
- Saddat, N. dan Adrizal. 2009. Pengaruh Pemberian Level Protein-Energi Ransum Yang Berbeda Terhadap Kualitas Telur Ayam Buras. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Satria E. W., Sjoifjan O. and Djunaidi I. H. 2016. Respon pemberian tepung daun kelor (*moringa oleifera*) pada pakan ayam petelur terhadap penampilan produksi dan kualitas telur. *Buletin Peternakan* 40(3): 197--202.
- Santoso, dan Wijanarko, P.B. 1982. Mutu Telur Ayam Ras Segar Pada Berbagai Tingkat. Pemasaran di daerah bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saputra D.R., T. Kurtini, dan Erwanto. 2016. Pengaruh penambahan feed aditif dalam ransumdengan dosis yang berbeda terhadap bobot telur dan nilai haugh unit (hu) telur ayam ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 4(3): 230--236.

- Saputra, R., D. Septinova, dan T. Kurtini. 2015. Pengaruh lama penyimpanan dan warna kerabang terhadap kualitas internal telur ayam ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(1) : 75--80.
- Saraswati, Indir dan Dieny, Fillah Fitra. 2012. Perbedaan Karakteristik Usia, Asupan Makan, Aktifitas Fisik, Tingkat Sosial Ekonomi dan Pengetahuan Wanita Dewasa dengan Kelebihan Berat Badan Antara Di Desa dan Di Kota. Program Studi Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sarwono B. 2008. Telur Pengawetan dan Manfaatnya. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Schwartz S., Stephenson BD, Sarkar DH, Bracho MR. 1980. Telur merah, putih, dan biru sebagai model metabolisme porfirin dan heme. *Ann. NY Acad. Sci.* 244 :570--588.
- Septiawan, R. 2007. Respon Produktivitas Dan Reproduksi Ayam Kampung Dengan Umur Induk Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiawati, T., Afnan, R., 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): 197--203.
- Setiawan D. 2006. Performa produksi burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) pada perbandingan jantan dan betina yang berbeda. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiawan, N. 2006. Perkembangan konsumsi protein hewani di indonesia: analisis hasil survey sosial ekonomi nasional 2002-2005. *Jurnal Ilmu Ternak*. 6 (1) 68--74
- Simbolon, J. M. 2007. Cegah Malnutrisi dengan Kelor. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sodak, F.J. 2011. Karakteristik fisik dan kimia telur ayam arab pada dua peternakan di kabupaten tulung agung, jawa timur. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soeparno, R.A. Rihastuti, Indratiningsih, Suharjono Triatmojo. 2017. Cetakan ke II. Dasar Teknologi Hasil Ternak. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soewarno, T., S. 2013. Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur. Alfabeta. Bandung.
- Solomon SE. 2002. Saluran telur dalam kekacauan. *Jurnal Poult, Dunia*. 58: 41--48.
- Stadelman, W. J. and O. J. Cotterill. 1995. Egg Science and Technology. 4th Ed. Food Products Press an imprint of the Haworth Press Inc., New York. London.

- Suharyanto. 2009. Pengolahan Bahan Pangan Hasil Ternak. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Suprapti L. 2010. Pengawetan Telur Asin, Tepung Telur, dan Telur Beku. Kanisius. Yogyakarta.
- Suprpto WS, Kismiati, Suprijatna E. 2012. Pengaruh penggunaan tepung kerabang telur ayam ras dalam pakan burung puyuh terhadap tulang tibia dan tarsus. *Animal Agricultural Journal*. 1: 77--85.
- Suprijatna, E., E. Umiyati, dan K. Ruhayat. 2008. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Cetakan-2. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudarmono. 2003. Pedoman Pemeliharaan Ayam Ras Petelur. Kanisius. Yogyakarta.
- Sudaryani, T. 2009. Kualitas Telur. Penebar Swadaya. Yogyakarta
- Sudaryani dan Santoso. 1996. Pemeliharaan Ayam Ras Petelur Di Kandang Baterai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sugianto K. A. 2016. Kandungan Gizi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Berdasarkan Posisi Daun dan Suhu Penyeduhan. Skripsi. Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sumarni dan Nan Djuarnani. 1995. Diktat penanganan pasca panen unggas. Departemen Pertanian Balai Pelatihan Pertanian Ternak Ciawi. Bogor.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2008. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Cetakan Kedua. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Surya, H. R., J. R. Manullang, dan T. P. Daru. 2021. Pemanfaatan daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap kualitas telur konsumsi di cv. zafa anugrah mandiri kabupaten kutai kartanegara. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 3(2): 47--58.
- Tilong AD. 2012. Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes. Diva Press. Yogyakarta.
- Underwood and N. F. Suttle. 2001. The Mineral Nutrition of Livestock. 3rd Edition. CABI Publishing. London.
- Wardana. 2010. Telur <http://kuliahpangan77.wordpress.com/category/uncategorized/>. Diakses pada 18 September 2023.
- Wardono, H. P., C. Sugihono, H. Kusnandi, dan Suprijono. 2014. Korelasi antara beberapa kriteria peubah produksi pada ayam buras. Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi", 1(1): 577--585.
- Yuwanta, T. 2004. Dasar Ternak Unggas. Kaniskus. Yogyakarta.
- Yuwanta, T. 2017. Telur Dan Kualitas Telur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Yuniati, S. 2000. Faktor Penyebab Penurunan Kualitas Interior Telur Ayam. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Terbuka. Jakarta.