

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)
DALAM AIR MINUM TERHADAP BOBOT KERABANG, BOBOT
ALBUMEN DAN BOBOT *YOLK* TELUR AYAM RAS PETELUR**

(Skripsi)

**Oleh
Rio Saputra**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM AIR MINUM TERHADAP BOBOT KERABANG, BOBOT ALBUMEN DAN BOBOT *YOLK* TELUR AYAM RAS PETELUR

Oleh

Rio Saputra

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) pengaruh ekstrak daun kelor terhadap bobot kerabang, bobot albumen, dan bobot *yolk* dan (2) level terbaik pemberian ekstrak daun kelor terhadap bobot kerabang, bobot albumen, dan bobot *yolk* telur ayam ras petelur. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari--Maret 2023 di Kandang Unggas, CV Margaraya *Farm*, Dusun Sukananti, Desa Margaraya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 ulangan, setiap satuan percobaan berisi 5 ekor ayam. Perlakuan yang diberikan yaitu air minum tanpa ekstrak daun kelor (P0), air minum dengan penambahan ekstrak daun kelor 0,5% (0,5 ml ekstrak + 99,5 ml air) (P1), air minum dengan penambahan ekstrak daun kelor 1% (1 ml ekstrak + 99 ml air) (P2), air minum dengan penambahan ekstrak daun kelor 1,5% (1,5 ml ekstrak + 98,5 ml air) (P3). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANARA) pada taraf 5% dan apabila hasil pengamatan menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor dengan dosis yang berbeda dalam air minum berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap bobot kerabang, bobot albumen, dan bobot *yolk* telur ayam ras petelur.

Kata kunci : Telur ayam ras petelur, ekstrak daun kelor, bobot kerabang, bobot albumen, bobot *yolk*.

ABSTRACT

THE EFFECT OF MORINGA LEAF EXTRACT (*Moringa oleifera*) IN DRINKING WATER ON SHELL WEIGHT, ALBUMEN WEIGHT AND YOLK WEIGHT OF LAYER CHICKEN EGGS

By

Rio Saputra

This study aims to determine (1) the effect of Moringa leaf extract on shell weight, albumen weight, and (2) yolk weight and the best level of Moringa leaf extract administration on shell weight, albumen weight, and egg yolk weight in laying hens. This research was conducted from January to March 2023 at the Poultry Cage, CV Margaraya Farm, Sukananti Hamlet, Margaraya Village, Natar District, South Lampung Regency. The research method used was a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 6 replications, each experimental unit consist of 5 chickens. The treatment given was drinking water without moringa leaf extract (P0), drinking water with the addition of 0,5% moringa leaf extract (0,5 ml extract + 99,5 ml water) (P1), drinking water with the addition of 1% moringa leaf extract (1 ml extract + 99 ml water) (P2), drinking water with the addition of 1,5% moringa leaf extract (1,5 ml extract + 98,5 ml water) (P3). The data obtained were analyzed by using analysis of variance (ANOVA) at the 5% level and if the observations showed a significant effect then it was continued with the least significant difference test (LSD). The results showed that administration of moringa leaf extract at different doses in drinking water had no significant effect ($P > 0.05$) on shell weight, albumen weight, and egg yolk weight of laying hens.

Keywords : Laying hen eggs, moringa leaf extract, shell weight, albumen weight, yolk weight.

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)
DALAM AIR MINUM TERHADAP BOBOT KERABANG, BOBOT
ALBUMEN DAN BOBOT *YOLK* TELUR AYAM RAS PETELUR**

Oleh

Rio Saputra

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi

: PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN
KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM AIR
MINUM TERHADAP BOBOT KERABANG,
BOBOT ALBUMEN DAN BOBOT *Yolk*
TELUR AYAM RAS PETELUR

Nama Mahasiswa : Rio Saputra

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914141033

Jurusan/Program Studi : Peternakan

Fakultas : Pertanian



MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Ri Riyanti, M.P.
NIP 196502031993032001

Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.
NIP 197109141997022001

2. Ketua Jurusan Peternakan

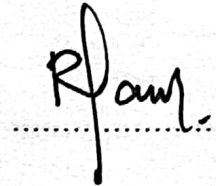
Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



Sekretaris

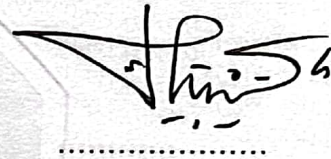
: Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Ir. Khaira Nova, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 25 Juli 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 9 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan



Rio Saputra

NPM 1914141033

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Jaya, Lampung Tengah pada 9 November 2000, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari bapak Edy Susanto dan ibu Susi Herlinda. Pendidikan sekolah dasar (SD) diselesaikan di SD 02 Yapindo, Gedung Meneng, Tulang Bawang pada 2013, sekolah menengah pertama (SMP) di SMP Yapindo, Gedung Meneng, Tulang Bawang pada 2016 dan sekolah menengah atas di SMAS Sugar Group, Bandar Mataram, Lampung Tengah.

Pada 2019, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif menjadi anggota kepanitiaan dari acara yang diadakan oleh Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) FP Unila. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Ringin Sari, Kecamatan Banjar Margo, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung. Penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) pada Juni-Juli 2022 di Adijaya *Farm*, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur, Lampung.

MOTTO

**"ALLAH TIDAK MEMBEBANI SESEORANG MELAINKAN SESUAI
DENGAN KESANGGUPANNYA"**

(QS. AL BAQARAH : 286)

**"SETIAP ORANG PUNYA KELEBIHAN DAN KEKURANGANNYA
MASING-MASING. KITA NGGAK BISA HEBAT DALAM SEMUA
HAL, TAPI KITA BISA LEBIH BAIK DENGAN MENERIMA
KEKURANGAN KITA LALU FOKUS MENGOPTIMALKAN
KELEBIHAN DAN POTENSI KITA"**

(NAZRUL ANWAR)

"SEKARANG ATAU TIDAK SAMA SEKALI"

(PENULIS)

PERSEMBAHAN

Dengan Menyebut Nama Allah SWT

Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

Alhamdulillah puji syukur kepada-Nya karena atas rahmat dan ridho-Nya Skripsi ini dapat diselesaikan

Dengan segala kerendahan hati, kupersembahkan karya kecilku untuk orang tuaku, yang tak sebanding dengan segala pengorbanan dan cinta kasih mereka kepadaku, menafkahkan materi dan selalu memberikan doanya kepadaku. Terimakasih atas segalanya, yang sama sekali tak sanggup ku tebus dengan apapun di dunia ini.

Untuk Aura Khairunnisa, adikku yang selalu memberikan semangat dan doa untuk keberhasilan ku

Teruntuk keluarga besar, pendidik, sahabat, dan teman-teman atas dukungan dan motivasinya

Almamater Tercinta

Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dalam Air Minum Terhadap Bobot Kerabang, Bobot Albumen dan Bobot *Yolk* Telur Ayam Ras Petelur” ini dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--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 izin dan bimbingan yang telah diberikan;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku Ketua Program Studi Peternakan--atas bimbingan yang telah diberikan;
4. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.--selaku Pembimbing Utama--atas ketulusan hati, kesabaran, motivasi yang telah diberikan sehingga Penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan skripsi ini;
5. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.TA.--Pembimbing Anggota--atas arahan, kesabaran, dukungan dan motivasinya dalam penyusunan skripsi ini;
6. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P.--selaku Pembahas--atas kesabaran, dukungan, bimbingan, kritik, saran, serta arahan motivasi dalam penyusunan skripsi;
7. Ibu Dr. Ir. Farida Fathul, M.Sc.--selaku Pembimbing Akademik--atas bimbingan dan nasehat kepada Penulis selama masa studi;

8. Seluruh Bapak/Ibu dosen dan Staf Jurusan Peternakan atas motivasi, bimbingan, saran, dan ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa;
9. Bapak Edy Susanto dan Ibu Susi Herlinda sebagai kedua orang tua, serta adik tersayang Aura Khairunnisa atas doa, dukungan, nasihat, kasih sayang, semangat dan motivasi yang selalu diberikan;
10. Bapak Ir. Rony Agustian, S.Pt, IPU. atas semangat, dukungan, dan fasilitas yang diberikan selama penelitian berlangsung;
11. Robby Agung Darmawan dan keluarga atas bantuannya selama penelitian berlangsung;
12. Isnaini Nurvianti, Galih Adi Pratama, Imam Widodo, Arya Daniatur, Tegar Wijaya Putra, Agus Nurwahid, Malhan, Hanip Rangga Saputra, Robby Agung Darmawan, Muhammad Zahir Alwan Kohir, dan Alvin Permana Putra atas semangat, dukungan, dan bantuan yang diberikan selama perkuliahan dan dalam proses pengerjaan skripsi;
13. Agus Santoso, Riyan Hanafi, Fajriko Trysa Ghani, Gita Anggraini, dan Siska Maulia Arini atas kerjasama dan bantuan yang diberikan selama penelitian dan pengerjaan skripsi;
14. Teman--teman Angkatan 19 atas bantuan yang diberikan selama perkuliahan;
15. Seluruh civitas akademik Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bantuan yang diberikan

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dibalas oleh Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Bandar Lampung, 31 Mei 2023

Rio Saputra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Ayam Petelur Fase Produksi	7
2.2 Daun Kelor.....	9
2.3 Telur Ayam Ras	11
2.3.1 Komponen kimia telur.....	11
2.3.2 Kegunaan telur.....	12
2.3.3 Struktur telur.....	13
2.4 Bobot Kerabang Telur.....	15
2.5 Bobot Albumen Telur	16
2.6 Bobot <i>Yolk</i> Telur	17
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat.....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Rancangan Percobaan	22

3.4	Prosedur Penelitian	23
3.4.1	Ekstraksi tepung daun kelor	23
3.4.2	Persiapan kandang	23
3.4.3	Pemeliharaan ayam petelur.....	24
3.4.4	Pelaksanaan penelitian.....	24
3.5	Peubah yang Diamati	24
3.5.1	Bobot kerabang telur	24
3.5.2	Bobot albumen.....	25
3.5.3	Bobot <i>yolk</i>	25
3.6	Analisis Data	25
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) dalam Air Minum terhadap Bobot Kerabang Telur Ayam Ras Petelur	26
4.2	Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) dalam Air Minum terhadap Bobot Albumen Telur Ayam Ras Petelur	29
4.3	Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) dalam Air Minum terhadap Bobot <i>Yolk</i> Telur Ayam Ras Petelur ..	31
V.	SIMPULAN DAN SARAN	34
5.1	Simpulan.....	34
5.2	Saran.....	34
	DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi telur ayam ras (bobot telur 60 g).....	11
2. Alat penelitian.....	20
3. Kandungan nutrisi ransum BLL1.....	22
4. Rata-rata bobot kerabang telur ayam ras petelur.....	26
5. Rata-rata bobot albumen telur ayam ras petelur.....	29
6. Rata-rata bobot <i>yolk</i> telur ayam ras petelur.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daun kelor.....	9
2. Struktur telur.....	14
3. Tata letak percobaan.....	23

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Telur memiliki kandungan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk dapat memenuhi kebutuhan fisiologi manusia. Hal tersebut karena di dalam telur mengandung 73,6% air, 12,8% protein, 11,8% lemak, 1,0% karbohidrat dan 0,8% nutrien lainnya (Lesson dan Summer, 2005). Tingginya kandungan gizi pada telur mengakibatkan telur banyak dikonsumsi oleh masyarakat, menurut data yang disajikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) (2022), konsumsi telur ayam di Indonesia mengalami peningkatan saat pandemi, pada 2018 konsumsi telur ayam rata-rata mencapai 2,365 kg per kapita per minggu, kemudian jumlahnya turun pada 2019 menjadi 2,314 kg per kapita per minggu. Sejak pandemi melanda Indonesia pada 2020 rata-rata konsumsinya naik menjadi 2,338 kg per kapita per minggu dan pada 2021 rata-rata konsumsinya kembali meningkat menjadi 2,448 kg per kapita per minggu. Kenaikan konsumsi tersebut disebabkan oleh telur dijadikan sumber protein hewani yang murah dan unggul untuk meningkatkan daya tahan kesehatan.

Produksi telur perlu ditingkatkan untuk memenuhi permintaan masyarakat dengan memperhatikan manajemen pemeliharaan ayam yaitu kesehatan ayam, kualitas, dan kuantitas ransum yang diberikan. Saat ini peternak dilarang menggunakan suplemen tambahan antibiotik dalam pakan untuk memacu pertumbuhan dan produksi ternak, karena dapat menyebabkan adanya residu pada produk ternak yang dihasilkan. Soeripto (2002) menyatakan bahwa penggunaan antibiotik yang berlebihan atau sedikit tetapi diberikan secara terus-menerus dapat meninggalkan residu pada produk ternak. Pelarangan penggunaan AGP tersebut

menyebabkan perlu dicarikan pengganti *feed additive* untuk meningkatkan produksi telur, salah satu alternatif *feed additive* tersebut adalah daun kelor.

Daun kelor memiliki zat-zat penting yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas telur. Menurut Gopalakhrisnan *et al.* (2016), daun kelor memiliki kandungan kalsium sebanyak 2003 mg/100 g dan fosfor sebanyak 104 mg/100 g. Kandungan tersebut dapat digunakan oleh ayam untuk membentuk kerabang yang baik. Menurut Krebeab *et al.* (2009), kandungan kalsium dalam ransum dapat mempengaruhi berat kerabang dan ketebalan kerabang. Nutrisi utama yang mempengaruhi kualitas kerabang adalah fosfor dan vitamin D (Lesson dan Summers, 2001). Menurut Cooper dan Johnston (1974), apabila tebal kerabang meningkat, maka persentase kerabang telur juga akan meningkat.

Daun kelor juga memiliki kandungan protein dan beberapa kandungan asam amino seperti asam aspartat, asam glutamat, alamin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triptofan, sistein dan metionin (Simbolan *et al.*, 2007). Kandungan asam amino dan protein yang dimiliki oleh daun kelor tersebut dapat mempengaruhi bobot dari albumen dan *yolk*. Menurut Purnamayana *et al.* (2020), persentase dari albumen dapat dipengaruhi oleh besarnya protein dalam pakan, dilanjutkan oleh Astawa *et al.* (2018) bahwa persentase albumen juga dipengaruhi oleh asupan nutrisi yang dibutuhkan untuk pembentukan telur (protein, mineral, vitamin). Menurut Sihombing *et al.* (2006), berat dan ukuran kuning telur dipengaruhi oleh konsumsi protein. Yuwanta (2010) menyatakan bahwa kekurangan asam amino lisin dapat menurunkan berat *yolk* dan kekurangan metionin dapat menurunkan berat albumen telur ayam.

Pemanfaatan ekstrak daun kelor dalam air minum untuk ayam petelur masih belum banyak digunakan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh penambahan ekstrak daun kelor dalam air minum terhadap bobot kerabang, bobot albumen dan bobot *yolk* telur ayam ras petelur.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. mengetahui pengaruh ekstrak daun kelor terhadap bobot kerabang, bobot albumen, dan bobot *yolk*;
2. mengetahui level terbaik pemberian ekstrak daun kelor terhadap bobot kerabang, bobot albumen, dan bobot *yolk*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi mengenai ekstrak daun kelor yang digunakan sebagai *feed additive* dalam air minum bagi ayam petelur;
2. hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan di bidang peternakan berkaitan dengan pengolahan daun kelor dengan proses ekstraksi;
3. hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah nilai guna dari daun kelor;
4. hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.4 Kerangka Pemikiran

Telur adalah salah satu sumber protein hewani yang murah dan sangat mudah untuk didapatkan oleh masyarakat Indonesia. Telur ayam mengandung gizi yang lengkap sehingga sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan. Kandungan protein dan lemak yang tinggi dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk bahan pangan yang bermutu (Muchtadi *et al.*, 2010). Akan tetapi, biasanya masih ditemukan telur dengan kualitas yang kurang baik, seperti kerabangnya yang tipis sehingga menyebabkan telur retak dan mudah pecah serta telur berukuran kecil dengan berat di bawah standar.

Penambahan ekstrak daun kelor diharapkan dapat meningkatkan bobot kerabang, bobot albumen, dan bobot *yolk* telur ayam ras. Menurut Gopalakhrisnan *et al.* (2016), daun kelor memiliki kandungan kalsium sebanyak 2003 mg/100 g dan fosfor sebesar 204 mg/100 g, sedangkan Sari (2017) menyatakan bahwa kandungan kalsium pada daun kelor adalah sebesar 2,09%. Pembentukan kerabang telur membutuhkan penyediaan ion kalsium yang cukup dan ion karbonat dalam cairan uterus (Hintono, 1995). Selama bertelur ayam membutuhkan kalsium sampai 20 kali dari kebutuhan normalnya (Yusuf, 2012). Menurut Sumadi (2017), ayam petelur umur 22 minggu memerlukan kalsium sekitar 3,3%.

Kalsium pada daun kelor diserap oleh tubuh ayam melalui usus halus. Pada pembentukan kerabang telur, Ca yang ada dalam oviduk tidak cukup tersedia, sehingga sebagian besar Ca diserap dari Ca bebas yang terdapat di dalam plasma darah (Yusuf, 2012). Jika sediaan Ca dalam tubuh ayam tidak tercukupi maka pembentukan kerabang telurnya akan terganggu, dimana kerabang telur yang dihasilkan akan lembek atau tipis. Kerabang telur yang tipis akan mempengaruhi berat kerabang. Kandungan kalsium yang cukup tinggi pada daun kelor ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk pembentukan kerabang telur yang baik sehingga bobot kerabang yang diperoleh akan baik.

Daun kelor memiliki kandungan protein sebesar 25--27% (Khan *et al.*, 2021). Kandungan protein yang tinggi ini dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan protein yang diperlukan oleh ayam petelur dalam pembentukan albumen telur. Menurut Triharyanto (2001), kebutuhan protein ayam bertelur yaitu sebesar 18%. Pembentukan albumen telur dipengaruhi oleh adanya protein yang dikonsumsi oleh ayam. Protein yang dicerna oleh ayam dimanfaatkan dalam pembentukan *ovomucin* atau jala-jala glikoprotein yang dapat mengikat cairan telur sehingga terbentuk struktur gel pada putih telur yang kental. Aqilla *et al.* (2021) menyatakan bahwa semakin tinggi protein pada ransum yang diberikan, maka pembentukan *ovomucin* telur akan semakin besar, dimana *ovomucin* yang terkandung di dalam putih telur yang kental empat kali lebih besar dibandingkan

dengan putih telur yang encer. Semakin besar ovomucin yang dibentuk maka semakin berat albumen telur.

Menurut Yuwanta (2010), proses pembentukan *yolk* menghasilkan berat *yolk* yang berbeda-beda tergantung dari kemampuan genetik masing-masing individu unggas. Agro *et al.* (2013) menambahkan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap berat *yolk* adalah kandungan protein dan lemak dalam telur. Daun kelor memiliki kandungan lemak sebesar 1,7 g/100 g dan 2,3 g/100 g dalam bentuk serbuk. Kandungan protein dan lemak yang tinggi pada daun kelor ini diharapkan dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ayam dalam pembentukan *yolk*. Asam lemak yang banyak terdapat pada kuning telur yaitu linoleat, oleat, dan stearat yang berfungsi untuk peningkatan berat *yolk* (Agro *et al.*, 2013).

Penelitian Bhattacharya *et al.* (2014) menyatakan bahwa dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terdapat komponen fitokimia berupa senyawa asam linoleat. Adanya kandungan asam linoleat pada daun kelor ini dapat berfungsi untuk meningkatkan berat *yolk*, dimana jika berat *yolk* meningkat maka persentase *yolk* juga akan meningkat. Menurut Widayati (2010), peran dari asam linoleat dibantu dengan estrogen dalam proses pembentukan telur adalah merangsang sintesa protein, baik protein albumen maupun protein *yolk* dan kadar albumen serta *yolk*nya mengalami peningkatan, sehingga secara keseluruhan berat telur secara utuh meningkat.

Hasil penelitian Ananta *et al.* (2018) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor pada level 3% dan 6% bisa meningkatkan berat telur, hal tersebut terjadi karena dengan pemberian level tersebut bisa meningkatkan konsumsi ransum dan air minum pada ayam *Lohmann Brown*. Siti *et al.* (2017) menambahkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada level 2%, 4% dan 6% dari 100 cc air minum dapat meningkatkan berat telur, jumlah produksi telur, efisiensi pakan dan warna kuning telur tetapi dapat menurunkan lemak dan kolesterol di kuning telur pada ayam petelur *Lohmann Brown* umur 30 sampai 40 minggu.

Hasil penelitian Ahmad *et al.* (2018) menunjukkan bahwa pemberian tepung daun kelor sebagai aditif pakan dengan konsentrasi 0%, 0,5%, 1% dan 1,5% memberikan pengaruh yang positif terhadap produksi telur, bobot telur dan rasio konversi pakan, namun memberikan pengaruh yang negatif terhadap kualitas telur.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap bobot kerabang, bobot albumen dan bobot *yolk*;
2. terdapat level terbaik pemberian ekstrak daun kelor terhadap bobot kerabang, bobot albumen dan bobot *yolk*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Petelur Fase Produksi

Ayam petelur menurut Rahayu *et al.* (2011) merupakan ayam ras *final stock* yang dihasilkan dari ayam ras bibit *parent stock*. Menurut Rao *et al.* (2012), ayam petelur merupakan salah satu komoditi ternak penyumbang protein hawani yang mampu menghasilkan produk yang bergizi tinggi. Ayam ras petelur memiliki keunggulan, antara lain memiliki laju pertumbuhan yang sangat pesat pada umur 4,5--5,0 bulan, memiliki kemampuan produksi telur yang cukup tinggi yaitu antara 250--280 butir/tahun dengan bobot telur antara 50--60 g/tahun, memiliki konversi ransum cukup bagus yaitu setiap 2,2--2,5 kg ransum menghasilkan 1 butir telur dan periode ayam ras petelur lebih panjang karena tidak adanya periode mengeram (Sudarmono, 2003). Menurut Zulfikar (2013), ayam yang terseleksi untuk produksi telur dikenal dengan ayam petelur, jenis ayam petelur ras dibagi menjadi 2 yaitu ayam petelur ringan dan ayam petelur medium.

Ayam petelur ringan atau biasa disebut dengan ayam petelur putih memiliki ciri--ciri yaitu badan ramping atau kurus, kecil dan mata bersinar, bulu dari ayam ini berwarna putih bersih dan berjengger merah. Ayam petelur putih ini sensitif terhadap cuaca panas dan keributan. Ayam ini juga mudah kaget dan bila kaget dapat cepat menurunkan produksi dari ayam tersebut. Ayam ini dapat bertelur sebanyak 260 butir per tahun produksi *hen house*, sedangkan ayam petelur medium memiliki bobot tubuh yang cukup berat. Ayam ini juga biasa disebut dengan ayam tipe dwiguna. Tubuh dari ayam ini tidak kurus dan juga tidak terlihat gemuk. Ayam ini disebut ayam petelur coklat karena bulu dan

telurnya yang berwarna coklat. Ayam ini disebut sebagai ayam tipe dwiguna karena dapat dimanfaatkan daging dan telurnya.

Ayam petelur memiliki periode pertumbuhan dari fase *starter*, fase *grower* dan fase *layer*. Menurut Guide book hy-line, fase *starter* ayam *pullet* dimulai saat DOC sampai umur 5 minggu, fase *grower* dimulai pada umur 6 sampai 12 minggu, fase *developer* pada umur 13 sampai 16 minggu dan fase *layer* pada umur 17 minggu sampai afkir. Ayam petelur fase *starter* merupakan fase yang sangat menentukan pada ayam petelur, hal tersebut karena pada fase ini terjadi pertumbuhan sistem pencernaan serta mulai berfungsinya seluruh organ yang ada pada tubuh ayam.

Ayam petelur fase *layer* merupakan ayam dewasa yang sedang menjalani masa bertelur (Purwaningsih, 2014). Rahmadi (2009) menyatakan bahwa ayam petelur fase *layer* adalah ayam yang sudah berumur antara 20 sampai 80 minggu (afkir). Masa produksi dari ayam petelur adalah selama 80--90 minggu. Produksi akan meningkat pada saat ayam berumur 22 minggu dan puncaknya saat ayam berumur 28--30 minggu, lalu produksi telur akan menurun perlahan hingga 55% setelah ayam mencapai umur 82 minggu (Maharani *et al.*, 2013). Produksi telur ayam semakin menurun seiring dengan bertambahnya usia dari ayam tersebut sehingga produktivitas telurnya pun akan menurun (Amiruddin *et al.*, 2014). Menurut *Isa Brown – Management Guide* (2022), ayam akan mengalami penurunan produksi pada umur ayam 81 minggu.

Ransum ayam petelur periode *layer* menurut SNI (2014) adalah kadar air maksimal 14%, protein kasar minimal 16%, lemak kasar 2,5 sampai 7%, kalsium sebanyak 3,25 sampai 4%, fosfor 0,6 sampai 1%, lisin sebanyak 0,8%, metionin sebanyak 0,35% dan energi metabolis sebanyak 2.650 kkal/kg, jika energi ransum yang diberikan pada saat fase *layer* terlalu rendah (kurang dari 2.600 kkal/kg), konsumsi ransum akan lebih banyak sehingga *feed conversion ratio* (FCR) meningkat dan efisiensi ransum akan menurun, sebaliknya jika energi ransum terlalu tinggi maka akan terjadi penurunan konsumsi (Marzuki dan Rozi, 2018).

2.2 Daun Kelor

Kelor (*Moringa oleifera*) adalah tanaman berkhasiat yang banyak tumbuh dan mudah dibudidayakan di Indonesia. Tanaman kelor termasuk dalam tanaman legum berumur panjang yang berupa semak atau pohon dengan tinggi 7--12 meter. Batang dari kelor ini berkayu, tegak, berwarna putih kotor, berkulit tipis dan mudah patah. Cabang dari tanaman kelor ini jarang dengan arah percabangan tegak atau miring serta cenderung lurus memanjang (Tilong, 2012). Klasifikasi tanaman kelor adalah sebagai berikut (Krisnadi, 2012).

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Capparales*

Famili : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Spesies: *Moringa oleifera*

Daun kelor dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Daun kelor

Daun kelor mengandung banyak senyawa terpenoid, tannin, saponin dan polifenol, senyawa polifenol utama dalam daun kelor adalah flavonoid dan asam felonat, dalam sebuah studi senyawa tersebut dapat berperan sebagai antidiabetes

(Krishnaiah *et al.*, 2009). Flavonoid adalah suatu sub-kelompok senyawa polifenol yang memiliki struktur benzo- γ -pyrone dimana dalam tanaman mereka disintesis dalam menanggapi infeksi mikroba (Kumar *et al.*, 2013). Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara menangkap radikal bebas atau melalui kemampuannya mengkelat logam (Kumar *et al.*, 2013). Suatu studi etimologis telah secara konsisten menunjukkan bahwa asupan tinggi flavonoid memiliki efek protektif terhadap banyak infeksi dan penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, kanker, antidiabetes dan penyakit terkait usia lainnya (Pandey *et al.*, 2009). Patel *et al.* (2014) menyatakan bahwa ekstrak etanol dari daun kelor positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin.

Daun kelor juga memiliki kandungan senyawa alkaloid. Alkaloid adalah senyawa organik yang banyak ditemukan di alam, senyawa ini biasanya ditemukan pada daun-daun yang memiliki rasa pahit (Putra *et al.*, 2016). Fungsi dari senyawa alkanoid ini adalah sebagai stimulan sistem saraf, obat batuk, obat tetes mata, obat malaria, kanker dan anti bakteri (Dong *et al.*, 2005).

Selain itu, daun kelor juga mengandung senyawa tanin. Tanin merupakan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol dan mempunyai rasa yang sepat (Robinson, 1995). Senyawa tannin merupakan senyawa polifenol yang berada di tumbuhan, makanan dan minuman (Makkar dan Becker, 1998) dapat larut dalam air dan pelarut organik (Haslam, 1996). Senyawa tanin memiliki fungsi sebagai penghambat pertumbuhan tumor dan sebagai antioksidan (Lenny, 2006).

Senyawa lain yang dimiliki oleh daun kelor adalah saponin. Saponin merupakan glikosida dari steroid, steroid alkaloid, atau steroid dengan suatu fungsi nitrogen maupun triterpinoid ditemukan pada tanaman (Putra, 2016). Saponin dapat digunakan sebagai senyawa antimikroba (Robinson, 1995).

2.3 Telur Ayam Ras

2.3.1 Komponen kimia telur

Telur memiliki 6 bagian penting yang menyusunnya, yaitu kerabang, selaput kerabang, albumen, *yolk*, *chalazae* dan sel benih (Sudaryani, 2003). Berdasarkan SNI 01-3926-2006 telur terdiri dari 3 komponen utama yaitu kerabang, albumen dan *yolk*. Selain itu, telur ayam ras memiliki kandungan gizi yang lengkap (Jazil *et al.*, 2013). Kandungan protein yang terdapat di dalam kuning telur sebanyak 16,5% dan kandungan protein pada putih telur sebanyak 10,9%, sedangkan kandungan lemak yang ada di dalam kuning telur mencapai 32% dan kandungan lemak yang ada di dalam putih telur terdapat dalam jumlah yang sedikit (Djaelani, 2016). Telur juga mengandung berbagai vitamin dan mineral, termasuk vitamin A, riboflavin, asam folat, vitamin B6, vitamin B12, choline, besi, kalsium, fosfor dan potasium (Sudaryani, 2003).

Telur ayam ras memiliki kandungan air sekitar 74%, protein 13%, lemak 12%, karbohidrat 1,0% dan mineral 0,8% (Nova, 2014). Telur ayam ras juga mengandung seluruh asam amino esensial yang dibutuhkan oleh manusia. Telur ayam ras tersusun atas 3 bagian yaitu kulit telur (kerabang) sebesar 12%, putih telur (albumen) sebesar kurang lebih 58--60% dan kuning telur (*yolk*) sebesar kurang lebih 30--32% (Nova, 2014). Secara umum, telur memiliki komposisi kimia berupa air, protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Komposisi telur ayam ras dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi telur ayam ras (bobot telur 60 g)

Kandungan	Kuning telur	Putih telur	Kerabang	Utuh
Air (%)	48,20	88,0	1,60	75,50
Protein (%)	15,70--16,60	9,70--10,60	-	12,80--13,40
Abu (%)	1,10	0,50--0,60	0,80--1,00	0,80--1,00
Karbohidrat (%)	0,20--1,00	0,40--0,90	-	0,30--1,00
Lemak (%)	31,80--35,50	0,03	-	10,50--11,80

Sumber : Bell dan Weaver (2002).

Telur merupakan sumber protein yang baik yang kaya akan asam amino, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Dalam telur, protein lebih banyak berada di dalam kuning telur yaitu sebesar 16,5% sedangkan pada putih telur sebanyak 10,9%. Hampir seluruh lemak yang ada di telur terdapat pada kuning telurnya yaitu sebesar 32% sedangkan hanya terdapat sedikit pada putih telur (Widarta, 2017).

Ada beberapa lemak yang ada di dalam telur, yaitu trigliserida (lemak netral), fosfolipida dan kolesterol. Fungsi dari fosfolipida dan trigliserida adalah untuk menyediakan energi yang dibutuhkan untuk berkegiatan. Telur juga memiliki seluruh vitamin kecuali vitamin C. Selain itu, telur juga beberapa kandungan mineral seperti besi, fosfor, kalsium, tembaga, yodium, magnesium, mangan, potasium, sodium, zink, klorida dan sulfur (Widarta, 2017).

2.3.2 Kegunaan telur

Telur ayam ras sebagai salah satu produk ternak memiliki protein yang berperan di dalam tubuh manusia karena protein dapat berfungsi sebagai zat pembangun yaitu bahan pembentuk jaringan baru di dalam tubuh, zat pengatur yaitu mengatur berbagai sistem yang ada di dalam tubuh, protein akan dibakar ketika kebutuhan energi tubuh tidak dapat dipenuhi oleh hidrat arang dan lemak (Hastang *et al.*, 2011).

Telur ayam merupakan bahan pangan yang sempurna karena mengandung zat gizi seperti protein (12,8%) dan lemak (11,8%) (Wulandari dan Arif, 2022). Pada kuning telur memiliki banyak senyawa fungsional yang sangat berperan dalam kesehatan otak seperti kolin, sphingomyelin, serta senyawa yang melindungi mata yaitu lutein dan zeaxanthin (Miranda *et al.*, 2015). Telur juga memiliki sifat fungsional seperti sifat fungsional putih telur terdiri atas kemampuan koagulasi, kemampuan daya busa dan kontrol kristalisasi pada produk konfeksioneri, serta

sifat fungsional kuning telur adalah kemampuan mengemulsi dan kontrol warna (Stadelman dan Cotterill, 1995).

Kemampuan koagulasi dipengaruhi oleh ovalbumin, conalbumin, ovomucoid, lysozyme dan ovomucin yang merupakan protein pada putih telur. Selain itu, koagulasi juga dipengaruhi oleh lama dan suhu pemasakan, media pemasakan dan bahan tambahan pangan. Aplikasi bahan pangan yang berkaitan dengan kemampuan tersebut antara lain telur mata sapi, telur rebus, pembuatan kue dan lain-lain (Wulandari *et al.*, 2022).

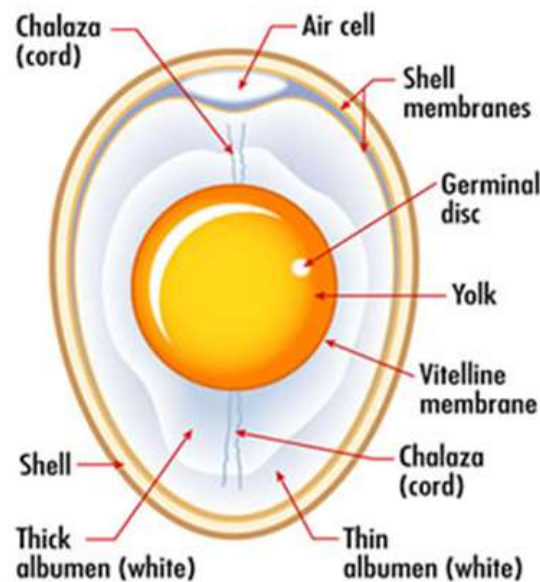
Daya busa dipengaruhi oleh globulin, ovomucin-lysozyme dan ovalbumin yang merupakan protein dari putih telur. Daya busa dipengaruhi oleh lama dan kekuatan pengocokan, bahan tambahan pangan, suhu dan lama pemasakan. Kemampuan ini dapat dilihat pada pembuatan kue, *sponge cake*, *custard*, dan lain-lain (Stadelman dan Cotterill 1995).

Fungsi putih telur pada produk konfeksioneri yaitu untuk mencegah kristalisasi gula, membantu menangkap udara, mencegah kerusakan produk dan menangkap air, sedangkan kuning telur yang memiliki sifat fungsional kontrol warna dapat dimanfaatkan dalam produk-produk makanan seperti produk bakeri, produk mie, produk *ice cream* dan omelet (Wulandari *et al.*, 2022).

2.3.3 Struktur telur

Secara umum, telur ayam memiliki struktur fisik yang terdiri dari 3 bagian utama yaitu kerabang $\pm 11\%$, putih telur (albumen) $\pm 57\%$ dan kuning telur (*yolk*) 32% (Suprapti, 2002). 1 butir telur terdiri atas kulit telur (kerabang), lapisan kulit telur (kutikula), membran kulit telur, albumen, *yolk*, bakal anak ayam (*germ spot*) dan kantung udara. Struktur telur dapat dilihat pada Gambar 2.

Kerabang telur adalah lapisan paling luar dari telur yang memiliki fungsi sebagai pelindung telur dari penurunan kualitas, baik yang disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan fisik, maupun penguapan (Yuwanta, 2010). Kerabang telur terdiri dari membran kerabang telur dan membran albumen. Kedua membran tersebut membantu telur untuk melindungi bagian dalam telur dari kontaminasi bakteri (Buckle *et al.*, 2007). Kerabang telur terbentuk dari empat bagian yaitu kutikula (lapisan yang sangat tipis berukuran 3 sampai 10 mikron), lapisan *calcareous* (lapisan yang terdiri dari protein serabut yang berbentuk anyaman), lapisan mamalia (lapisan yang tebalnya 1/3 lapisan seluruh kerabang) dan lapisan membran (lapisan yang tebalnya sekitar 65 mikron).



Gambar 2 Struktur telur

Kerabang telur tersusun dari 1,6% air dan 98,4% bahan kering. Bahan kering yang menyusun kerabang terdiri dari mineral 95,1% dan protein 3,3%. Beberapa mineral yang menyusun kerabang telur adalah 98,43% CaCO_3 , 0,84% Mg CO_3 dan 0,75% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Kerabang telur juga dilapisi kutikula yang diproduksi saat 1,5 jam sebelum telur dikeluarkan dari saluran reproduksi. Kutikula tersusun dari 90% protein, 4% gula, 3% lipida dan 3,5% abu. Kutikula tersebut memiliki fungsi sebagai penutup pori-pori kerabang sehingga dapat menjaga telur dari kontaminasi mikroba dan penguapan air yang berlebihan saat disimpan (Yuwanta, 2010).

2.4 Bobot Kerabang Telur

Kerabang telur adalah bagian paling luar dari telur yang sangat penting untuk diperhatikan kualitasnya karena kerabang telur memiliki fungsi untuk melindungi isi telur dari masuknya bakteri yang dapat menyebabkan kerusakan isi telur sehingga kualitasnya menurun (Husna, 2022). Sumarna (2022) menyatakan bahwa kerabang telur mengandung sekitar 95% kalsium dalam bentuk kalsium karbonat dan sisanya adalah magnesium, fosfor, natrium, kalsium, seng, besi, mangan dan tembaga.

Menurut Amrullah (2003), bobot kerabang telur adalah 10% dari total berat telur yang dihaikan, selain itu Amrullah melanjutkan bahwa bobot kerabang telur dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi oleh ayam, berat telur dan umur ayam. Soekarto (2013) menambahkan bahwa bobot kerabang adalah 10 sampai 12% dari bobot telur unggas. Hasil penelitian Sudrajat *et al.* (2019) bobot kerabang yang didapatkan adalah berkisar antara 6,76--7,36 g. Yuanta (2010) menyatakan bahwa nutrisi utama yang dapat mempengaruhi kualitas kerabang telur adalah kalsium, fosfor dan vitamin D. Menurut Tarigan *et al.* (2019), tebal kulit telur berkaitan dengan bobot kulit telur, semakin berat kulit telur maka tebal kulit telur akan meningkat. Ketebalan kerabang telur berhubungan dengan jumlah pori-pori telur (Kurtini *et al.*, 2011). Haryono (2000) menyatakan bahwa jumlah pori-pori yang banyak dan besar menyebabkan kerabang telur menjadi tipis, dimana hal ini mengakibatkan penguapan yang cepat pada telur sehingga dapat mempercepat penurunan kualitas telur.

Menurut Cooper and Jhonston (1974), bobot kerabang telur berhubungan dengan tebal kerabang telur, semakin tebal kerabang telur maka berat kerabang telur juga akan meningkat. Afiyah *et al.* (2017) menambahkan bahwa ketebalan kerabang berkaitan dengan bobot kerabang, semakin tebal kerabang maka bobotnya akan semakin tinggi. Bobot kerabang juga dipengaruhi oleh penyerapan kalsium yang ada pada usus halus, jika kalsium diserap dengan baik di usus halus maka berat kerabang yang didapat akan mengalami peningkatan kualitas dalam pembentukan

kerabang telur di uterus. Hal tersebut dikemukakan oleh Oderkirk (2001), konsumsi kalsium 40% dapat diserap oleh usus halus bila proses pembentukan telur sedang tidak berlangsung, tetapi bila sedang terjadi proses pembentukan kerabang maka kalsium yang dapat diserap mencapai 72%.

Bobot kerabang telur dipengaruhi oleh ketersediaan kalsium pada saat pembentukan kerabang telur. Ketersediaan kalsium ini dapat dipengaruhi oleh *panting*, karena pada saat ayam *panting*, ayam mengeluarkan CO₂, air dan panas (Setiawati *et al.*, 2016). Suhu tinggi menyebabkan ayam akan *panting* yang menyebabkan terjadinya penurunan konsentrasi CO₂ pada darah. CO₂ yang dikeluarkan saat ayam *panting* bersamaan dengan air dan panas tubuh ayam. CO₂ yang berkurang di dalam darah akan mempengaruhi proses pembentukan kerabang telur ayam. Kerabang terbentuk karena adanya ion kalsium dan ion karbonat. Ion karbonat dapat terbentuk karena adanya CO₂ dalam darah dari hasil metabolisme sel yang terdapat pada uterus. Adanya H₂O merombak kedua ion tersebut yang dibantu dengan enzim *carbonic anhydrase* yang dihasilkan oleh sel mukosa uterus menjadi ion bikarbonat dan selanjutnya menjadi ion karbonat setelah hidrogen lepas (Setiawati *et al.*, 2016).

Menurut Tarigan *et al.* (2019) pengaruh dari ekstrak daun kelor fermentasi dapat menyebabkan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan menjadi lebih baik, akibatnya pencernaan zat-zat makanan menjadi meningkat termasuk kalsium yang berperan dalam pembentukan kerabang telur. Fosfor dan kalsium yang tercukupi dengan baik maka dapat mengakibatkan berat kerabang telur yang dihasilkan oleh ayam meningkat (Hartono, 2012).

2.5 Bobot Albumen Telur

Menurut Nugraha *et al.* (2013), bobot dari putih telur berkisar antara 36,90 sampai 37,56 g. Menurut Bidura *et al.* (2008), persentase albumen dipengaruhi oleh kepadatan albumen, dimana semakin padat albumen maka bobot albumen yang

didapatkan akan semakin berat. Persentase albumen dipengaruhi oleh besarnya protein yang ada dalam pakan (Purnamayana *et al.*, 2020). Astawa *et al.* (2018) menyatakan bahwa persentase albumen telur dipengaruhi oleh asupan nutrisi yang dibutuhkan untuk pembentukan telur seperti protein, vitamin, dan mineral. Bobot dari putih telur akan semakin menurun jika terlalu lama disimpan, menurut Ronald *et al.* (2019), bahwa semakin lama periode penyimpanan telur maka bobot telur dan bobot putih telur yang dihasilkan akan semakin mengecil sedangkan bobot kuning telurnya akan meningkat. Hasil penelitian Salim *et al.* (2022) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 4% menghasilkan bobot albumen rata-rata 23,12 g.

King'ori (2012) menyatakan bahwa putih telur adalah salah satu bagian dari sebuah telur utuh dimana mempunyai persentase sekitar 58--60 % dari berat telur dan memiliki dua lapisan, yaitu lapisan kental dan lapisan encer. Bell and Weaver (2002) menambahkan bahwa lapisan kental terdiri atas lapisan kental dalam dan lapisan kental luar dimana lapisan kental dalam hanya 3% dari volume total putih telur dan lapisan kental putih telur mengandung protein dengan karakteristik gel yang berhubungan dengan jumlah *ovomucin*.

2.6 Bobot *Yolk* Telur

Komposisi dari *yolk* adalah 50% air, 32--36 % lemak, 16% protein dan 1--2 % glukosa (Bell dan Weaver, 2002). Asam lemak yang terdapat dalam *yolk* adalah linoleat, oleat dan stearat. Kandungan lemak tersebut dapat dipengaruhi oleh kandungan lemak yang terdapat pada pakan yang diberikan (Yamamoto *et al.*, 2007).

Bobot *yolk* dipengaruhi oleh perkembangan dari ovarium ayam yang merupakan tempat pembentukan *yolk* (Tugiyanti, 2012). Bobot *yolk* juga dipengaruhi oleh berat badan ayam, umur ayam saat mencapai dewasa kelamin, kualitas dan kuantitas pakan, penyakit, lingkungan dan juga konsumsi pakan (Tugiyanti *et al.*,

2012). Bobot *yolk* yang lebih kecil menunjukkan adanya kekebalan tubuh, transfer pakan, konsumsi pakan, dan metabolisme yang besar terhadap ayam petelur (Ozlu *et al.*, 2018). Persentase bobot kuning telur yang lebih rendah dari standar diduga karena adanya suhu lingkungan yang tinggi (Arini, 2015). Menurut Sudrajat *et al.* (2019), selain karena adanya faktor suhu lingkungan yang melebihi zona nyaman, bobot *yolk* yang rendah diduga karena ayam yang masih dalam fase awal produksi. Menurut Triyuwanta (1998), bobot kuning telur dipengaruhi oleh bobot telur, bobot telur yang tinggi mempunyai bobot kuning telur yang tinggi pula. Bobot kuning telur dipengaruhi oleh lama peneluran, rata-rata kuning telur yang dihasilkan dari peneluran jangka pendek maupun jangka panjang, umur dan telur yang mempunyai bobot kuning telur lebih kecil, proporsi kuning telurnya lebih kecil pula (Stadelman and Cotteril, 1995).

Menurut Agro *et al.* (2013), bobot *yolk* dipengaruhi oleh kandungan lemak yang ada dalam telur karena deposit lemak terbanyak terdapat di dalam *yolk*. Asam lemak yang paling banyak terdapat pada *yolk* adalah linoleat, oleat dan stearat yang memiliki fungsi untuk peningkatan *yolk*. Faktor yang mempengaruhi bobot *yolk* adalah kandungan lemak dan protein dalam telur. Yuwanta (2010) menyatakan bahwa proses pembentukan *yolk* menghasilkan bobot *yolk* yang berbeda-beda tergantung dari kemampuan genetik masing-masing individu unggas tersebut.

Bobot *yolk* akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur ternak (Silversides dan Scott, 2001). Salah satu faktor lain yang mempengaruhi bobot *yolk* adalah kandungan trigliserida dalam darah. Menurut Santoso dan Piliang (2004), umur ayam mempengaruhi kandungan trigliserida yang terdapat di dalam serum darah. Semakin tinggi umur ayam maka kandungan trigliserida dalam serum darah akan sangat tinggi, dimana kandungan trigliserida yang semakin tinggi mempengaruhi volume kuning telur yang dihasilkan (Sutrisna *et al.*, 2020). Hasil penelitian Purba *et al.* (2018) menyatakan bahwa pemberian tepung daun kelor dengan level 4,5% menghasilkan bobot *yolk* rata-rata yaitu 22,92%. Hasil penelitian Salim *et al.* (2022) pemberian ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 4% menghasilkan

bobot *yolk* rata-rata yaitu 12,87 g. Sedangkan hasil penelitian Sudrajad *et al.* (2019) menunjukkan bahwa pemberian 70% pakan dasar + 30% pakan nonkonvensional terfermentasi menghasilkan rata-rata bobot *yolk* yang didapat adalah 13,89 g.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 8 minggu pada Januari – Maret 2023 di Kandang Unggas, CV Margaraya *Farm*, Dusun Sukananti, Desa Margaraya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Proses ekstraksi daun kelor dilakukan pada Oktober 2022 di Laboratrium Pengelolaan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini terinci pada tabel 2.

Tabel 2. Alat penelitian

No. (1)	Kegiatan (2)	Nama alat (3)	Fungsi (4)
	Pembuatan ekstrak daun kelor	Toples kaca ukuran 1 liter	Untuk melakukan proses maserasi
		Spatula	Untuk mengaduk larutan daun kelor di dalam toples kaca
		Kain hitam	Untuk menutupi toples saat maserasi
		Evaporator	Untuk memisahkan ekstrak daun kelor dengan etanol
2	Pemeliharaan ayam ras petelur	Kandang <i>battery</i> (34x30x35cm)	Sebagai tempat pemeliharaan ayam petelur

Tabel 2. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)
		<i>Egg tray</i>	Sebagai tempat menampung telur
		Ember 30 liter	Sebagai wadah penampungan air
		<i>Knapsack spray</i> manual kapasitas 20 liter	Untuk menyemprot kandang (desinfeksi kandang)
		Kain lap	Untuk membersihkan talang air
		Sapu lidi	Untuk membersihkan area kandang
		<i>Nipple</i>	Sebagai tempat minum ayam
		Label	Untuk menandai perlakuan yang diberikan pada tempat pakan dan minum
		Plastik	Untuk membungkus ransum
		Pipa paralon	Sebagai tempat minum air yang dicampur ekstrak daun kelor
		Plastik pembatas	Sebagai pembatas talang air minum untuk setiap perlakuan
		Tripleks	Sebagai pembatas talang pakan untuk setiap perlakuan
3	Uji kualitas telur	Pisau stainless	Untuk memecahkan telur
		<i>Egg separator</i>	Untuk memisahkan antara <i>yolk</i> dengan albumen
		Timbangan digital (ketelitian 0,1 g)	Untuk menimbang berat kerabang, berat albumen dan berat <i>yolk</i>
		Mangkuk plastik	Untuk meletakkan telur setelah dilakukan pengukuran berat kerabang, berat albumen dan berat <i>yolk</i>
		Kamera smartphone	Untuk mendokumentasikan kegiatan yang dilakukan
		Alat tulis	Untuk mencatat hasil yang didapat selama penelitian

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung daun kelor komersil, etanol 96%, air, ayam ras petelur strain *isa brown* umur 22 minggu sebanyak 120 ekor ayam dengan bobot rata-rata $1.650 \pm 60,41$ g dengan koefisien keragaman (kk) sebesar 3,67%, ransum dan telur ayam ras. Setiap satuan percobaan berisi 5 ekor ayam. Jumlah telur yang digunakan yaitu 120 butir telur ayam. Ransum yang digunakan yaitu BLL 1. Kandungan nutrisi ransum BLL 1 ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan nutrisi ransum BLL 1

Komposisi Nutrisi	Max/Min	Persentase
Kadar air	Maksimal	12%
Protein kasar	Minimal	18,0%
Lemak kasar	Minimal	3%
Serat kasar	Maksimal	6%
Abu	Maksimal	14%
Kalsium		3,5 – 4,0%
Fosfor	Minimal	0,45%
Enzym	Fitasr \geq 400FTU/kg	Min
Urea	ND	
Aflatoxin total	Maksimal	50 μ g/kg
Asam amino		
• Lisin	Minimal	0,8%
• Metionin	Minimal	0,4%
• Metionin + lisin	Minimal	0,67%
• Triptofan	Minimal	0,18%
• Threonin	Minimal	0,55%

(Sumber : PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. 2022)

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan ekstrak daun kelor. Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Adapun perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

P0 : Air minum tanpa penambahan ekstrak daun kelor (kontrol);

P1 : Air minum dengan penambahan ekstrak daun kelor 0,5% (0,5ml ekstrak + 99,5ml air);

P2 : Air minum dengan penambahan ekstrak daun kelor 1% (1ml ekstrak + 99ml air);

P3 : Air minum dengan penambahan ekstrak daun kelor 1,5% (1,5ml ekstrak + 98,5ml air).

Setiap ulangan menggunakan 5 ayam, sehingga total ayam yang digunakan yaitu 120 ekor ayam. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.

P1U1	P0U2	P2U4	P3U1	P1U6	P3U4	P2U6	P0U1
P2U1	P3U3	P1U5	P0U3	P2U2	P1U2	P0U6	P3U6
P0U5	P2U3	P3U2	P0U4	P1U3	P2U5	P3U5	P1U4

Gambar 3. Tata letak percobaan

Keterangan : P0--3 : Perlakuan ekstrak daun kelor

U1--6 : Ulangan ke-1 sampai ke-6

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Ekstraksi tepung daun kelor

Ekstraksi dilakukan dengan cara merendam (maserasi) tepung daun kelor dengan menggunakan etanol 96% (1:10) selama 5 hari lalu menyimpan maserasi di suhu ruang, setelah itu menyaring hasil maserasi agar ekstrak daun kelor terpisah dari ampasnya, kemudian memisahkan kandungan etanol 96% dengan ekstrak yang sudah didapat menggunakan evaporator dengan suhu maksimal 38⁰C sampai 40⁰C selama 12 jam. Hasil dari ekstraksi kemudian disimpan dalam lemari es.

Menurut Susanty *et al.* (2019), tahap pertama dari ekstraksi daun kelor adalah dengan maserasi serbuk daun kelor dengan etanol 96% pada suhu kamar, setelah disaring kemudian untuk mengambil ekstraknya menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 40⁰C.

3.4.2 Persiapan kandang

Sebelum penelitian dilakukan, kandang sudah harus dipersiapkan terlebih dahulu mulai dari perlengkapan kandang seperti ember, sapu lidi, kain lap, dan *egg tray*, melakukan sanitasi dengan mengelap kandang dengan desinfektan, menyiapkan ransum dan air minum yang akan digunakan serta menyiapkan segala kebutuhan yang diperlukan selama penelitian seperti buku, alat tulis kamera *smart phone*, dan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 g.

3.4.3 Pemeliharaan ayam petelur

Pemeliharaan dilakukan selama 9 minggu (1 minggu masa prelium dan 8 minggu perlakuan) menggunakan ayam ras petelur yang berumur 22 minggu. Ayam dialokasikan dalam 24 petak kandang secara acak. Ayam diberikan air minum yang sudah tercampur ekstrak daun kelor sesuai dengan perlakuan sebanyak 1/5 dari kebutuhan air minum. Air minum diberikan secara *ad libitum* dan diberi ransum BLL 1 sebanyak 3 kali sehari. Pengambilan sampel dilakukan saat awal masuk minggu ke-8.

3.4.4 Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. mengambil telur yang berumur 1 sampai 3 hari dari ayam umur 8 minggu (56 hari) sebanyak 5 butir dari setiap ulangan sehingga jumlah telur yang diambil sebanyak 120 butir;
2. memecahkan telur untuk dipisahkan antara kerabang (membran kerabang dipisahkan dari kerabangnya) , sementara *yolk* dan albumennya dipisahkan menggunakan *egg separator*;
3. menimbang bobot kerabang, bobot *yolk* dan bobot albumen menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1g;
4. mencatat hasil yang telah didapat pada tabel yang telah disediakan.

3.5 Peubah yang Diamati

3.5.1 Bobot kerabang telur

Bobot kerabang telur (g) diperoleh dengan menimbang kerabang tanpa membran telur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 g (Luthfi *et al.*, 2020).

3.5.2 Bobot albumen

Bobot albumen (g) diperoleh dengan menimbang albumen yang sudah dipisahkan menggunakan *egg separator* dengan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 g (Palupi *et al.*, 2022).

3.5.3 Bobot yolk

Bobot *yolk* (g) diperoleh dengan cara memisahkan *yolk* dengan albumen telur menggunakan *egg separator*, setelah itu menimbang *yolk* dengan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 g (Palupi *et al.*, 2022).

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Apabila hasil pengamatan menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sampai 1,5% dalam air minum belum berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot kerabang, bobot albumen dan bobot *yolk* telur ayam ras petelur;
2. pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sampai 1,5% dalam air minum masih bisa diterima oleh ayam ras petelur namun belum mampu untuk meningkatkan bobot kerabang, bobot albumen dan bobot *yolk* telur ayam ras petelur.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemilihan metode pemberian ekstrak daun kelor agar lebih mudah dikonsumsi oleh ayam misal pemberian ekstrak daun kelor melalui ransum;
2. perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap dosis ekstrak daun kelor yang akan diberikan kepada ayam dengan umur ayam yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S. M. 2013. The influence of biostimulants on the growth and on the biochemical composition of vicia faba CV. Giza 3 beans. *Romanian Biotechnological Letters*, 18(2):8061--8068.
- Amrullah. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Ananta, L. I. M. D., I. M. Suasta, dan A. A. P. P. Wibawa. 2018. Pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) melalui air minum terhadap produksi telur ayam Lohmann Brown umur 22-30 minggu. *Journal of Tropical Animal Science*, 6(2):271--282.
- Aqilla, H. R., H. Latif, dan M. Daud. 2021. Pengaruh penggunaan tepung maggot (*hermetia illucens*) dan *sprouted fodder for chicken* (sf2c) dalam pakan fermentasi terhadap produksi dan kualitas telur ayam hibrida. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3):79--87.
- Argo, L. B. dan Mangisah. 2013. Kualitas fisik telur ayam Arab petelur fase I dengan berbagai level azolla microphylla. *Animal Agricultural Journal*, 2(1):445--457.
- Astawa, I. G. G., I. G. N. G. Bidura, dan A. A. P. P. Wibawa. 2018. Pengaruh pemberian probiotik *Saccharomyces spp.* GB-7 dan GB-9 dalam ransum terhadap kualitas fisik telur ayam Lohman Brown umur 40--48 minggu. *e-Journal Peternakan*, 6(3):684--694.
- Bell, D. D. and W. D. Weaver. 2002. Commercial chicken meat and egg production. 5 th edition. Springer science and business media Inc. New York.
- Bidura, I. G. N. G., L. G. Sumardani, T. I. Putri, dan I. B. G. Pertama. 2008. Pengaruh pemberian ransum terfermentasi terhadap pertambahan berat badan, karkas, dan jumlah lemak abdomen pada Itik Bali. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*, 33(4):274--281.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wooton. 2007. Food science. International Development Program of Australian University and Colleges. Australia.

- Cooper, J. B. dan W. E. Johnston. 1974. Albumen quality and shell thickness as affected by time of egg gathering. *Poult. Sci.*, 53:1519--1521.
- Gopalakrishnan, L., K. Doriya, dan D. S. Kumar. 2016. Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food science and human wellness*, 5(2):49--56.
- Guide Line Book Isa Brown. 2022. Isa Brown Product Guide. Institut de Selection Animale BV.
- Hartono. 2012. Kiat Sukses Menetaskan Telur Ayam. Agromedia. Surabaya.
- Hastang, V. S. Lestari, dan A. Prayudi. 2011. Beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah permintaan telur ayam ras oleh konsumen di pasar Pa'Baeng-Baeng Makassar. *Jurnal Agribisnis*, 10(3):1--13.
- Haryono. 2000. Langkah-langkah teknis uji kualitas telur konsumsi ayam ras. Temu Teknis Fungsional non Peneliti. Balai Penelitian. Bogor. pp 175--184.
- Jazil, N., A. Hintono, dan S. Mulyani. 2013. Penurunan kualitas telur ayam ras dengan intensitas warna coklat kerabang berbeda selama penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1):45--51.
- Khalil. 2010. Penggunaan formula mineral lokal dalam ransum ayam petelur. *Media Peternakan*, 33(2):115--123.
- King'ori, A. M. 2012. Uses of poultry egg; egg albumen and egg yolk. *Journal Poultry Science*, 5(2): 9--13.
- Krebeab, E., J. France, R. P. Kwakkel, S. Leeson, H. D. Kuhi, dan J. Dijkstra. 2009. Development and evaluation of a dynamic model of calcium and phosphorus flows in layer. *Poult Sci.*, 88(3):680--689.
- Krisnadi, A.D. 2012. Ebook kelor super nutrisi. Blora.
- Kumar, S. dan A. K. Pandey. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: An overview. *Sci. World J.* p 2.
- Kurtini, T. dan Riyanti. 2008. Teknologi Penetasan Unggas. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Lesson, S. dan J. D. Summer. (2005). Commercial Poultry Nutrition 3rd edition. Canada: University Guelph.
- Luthfi, A.C., Suhardi, dan E. C. Wulandari. 2020. Produktivitas ayam petelur fase layer II dengan pemberian pakan free choice feeding. *Tropical Animal Science*, 2 (2):57--65.
- Marzuki, A. dan B. Rozi. 2018. Pemberian pakan bentuk crumble dan mash terhadap produksi ayam petelur. *J. Il. Inovasi*, 18(1):29--34.

- Miranda, J. M., X. Anton, C.R. Valbuena, P. R. Saavedra, J. A. Rodriguez, A. Lamas, C. M. Franco dan A. Cepeda. 2015. Review: egg and egg-derived foods: effects on human health and use as functional foods. *Nutriens*, 7:706-729.
- Nova, I. 2014. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras Pada Fase Produksi Pertama. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Nugraha, M. M. dan I. Hari. 2013. Kualitas telur yang di pelihara secara terkurung basah dan kering di Kabupaten Cirebon. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 1(2):726--734.
- Oderkirk, A. 2001. The role of calcium phosphorus and vitamin D3 in egg shell and bone formation. Nova Scotia Department of Agriculture and Marketing.
- Özlu, S., R. Shiranjang, O. Elibol, dan J. Brake. 2018. Effect of hatching time on yolk sac percentage and broiler live performance. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, 20(2):231--236.
- Palupi, R., F. N. L. Lubis, S. Sandi, A. R. Arjuna, C. Satori, dan M. Nurrahmadani. 2022. Pengaruh suplementasi kalsium butirat dalam ransum terhadap pencernaan nutrien, performa produksi dan kualitas telur ayam umur 75 minggu. *Livestock and Animal Research*, 20(1):59--68.
- Pandey, K. B. dan S. I. Rizvi. 2009. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxid. Med. Cell Longev.*, 2, p. 273.
- Pritisia, E. C., U. Santoso, dan Y. Fenita. 2022. Pengaruh tepung daun kelor dalam ransum sebagai pengganti feed supplement komersial terhadap kualitas telur puyuh. *Jurnal Inspirasi Peternakan*, 2(2):322--332.
- Purba, I. E., Warnoto, dan B. Zain. 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.
- Purnamayana, G. I. K., I. P. A. Astawa, dan I. M. Suasta. 2020. Pengaruh suplementasi campuran mikro-nutrien melalui air minum terhadap kualitas fisik telur ayam. *E-journal Peternakan Tropika*, 8(1):89--101.
- Purwaningsih, D. L. 2014. Peternakan ayam ras petelur di Kota Singkawang. *Jurnal Online Mahasiswa Arsitektur Universitas Tanjungpura*, 2(2):74--88.
- Qurniawan, A., S. Ananda., A. Hifizah, I. Majid, dan N. Baharuddin. 2022. Review : perbandingan kualitas telur ayam ras di berbagai negara. *Jurnal Peternakan*, 6(2):72--78.
- 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.

- Ronald, S. R., S. C. Jose, dan S. F. Luis. 2019. Egg quality during storage of eggs from hens fed diets with crude palm oil. *Journal MVZ Cordoba*. 24(3):7297-7304.
- Salim, M. A., S. Lestari, dan N. Sjafani. 2022. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L*) terhadap Produksi Telur Ayam Buras. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Khairun.
- Santoso, U. dan W. Piliang. 2004. Penggunaan Ekstrak Daun Katuk Sebagai *Feed Additive* Untuk Memproduksi Meat Designer. Laporan Penelitian. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Sari, N. 2017. Efektivitas Tumbuhan Obat Sebagai Pengganti *Feed Additive* Komersial. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu.
- Setiawati, T., R. Afnan, dan N. Ulupi. 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.
- Simbolon, J. M, M. Simbolan, dan N. Katharina. 2007. Cegah Malnutisi dengan Kelor. Kanisius: Yogyakarta.
- Siti, N. W., dan I. G. N. G. Bidura. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Melalui Air Minum untuk Meningkatkan Produksi dan Menurunkan Kolesterol Telur Ayam. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar.
- Stadelman, W. J. dan O. J. Cotterill. 1995. *Egg Science and Technology*. 4th Ed. New York: Food products Press. An important of the haworth press, inc.
- Suarjana, I. P., N. W. Siti, dan I. G. N. G. Bidura. 2018. Pengaruh pemberian ekstrak air daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) melalui air minum terhadap kualitas fisik telur ayam Lohmann Brown umur 22-30 minggu. *E-jurnal Peternakan Tropika*, 6(1):129--139.
- Sudaryani. 2003. *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudrajat, D., F. Priytana, dan H. Nur. 2019. Kualitas telur ayam yang diberi ransum mengandung pakan non konvensional terfermentasi. *Jurnal Pertanian*, 10(1):14--20.
- Sumadi, I. K. 2017. *Kebutuhan Mineral Pada Ayam Petelur*. Penuntun Praktikum Ilmu Gizi Ternak Unggas Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Suprpti, L. 2002. *Pengawetan Telur (Telur Asin, Tepung Telur, dan Telur Beku)*. Cetakan ke 5. Kanisius: Yogyakarta .
- Susanty, A. Y. Sri, dan I. Bahrul. 2019. Metode Ekstraksi untuk Perolehan Kandungan Flavonoid Tertinggi Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Konversi*, 2(8):6--21.

- Sutrisna R., P. Mayangsari, Riyanti, K. Nova. 2020. Pengaruh pemberian probiotik komersil terhadap bobot telur, persentase albumin dan kuning telur ayam hasil persilangan (*Grading up*). *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(1):41--46.
- Tarigan, Y. K. P., I. G. N. G. Bidura, dan D. P. M. A. Candrawati. 2019. Pengaruh ekstrak air daun kelor (*Moringa Oleifera*) fermentasi melalui air minum terhadap kualitas fisik telur ayam Lohmann Brown umur 80 minggu. *Journal of Tropical Animal Science*, 7(2):922--933.
- Triharyanto, B. 2001. *Beternak Ayam Arab*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Triyuanta. 1998. Pengaruh berat badan inisial dan model distribusi pakan terhadap hirarkis folikuler dan persintesi produksi ayam petelur. *Bulletin Peternakan*, 22(1):14--24.
- Tugiyanti, E. dan N. Iriyanti. 2012. Kualitas Eksternal Telur Ayam Petelur yang Mendapat Ransum dengan Penambahan Tepung Ikan Fermentasi Menggunakan Isolat Prosedur Antihistamin. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman.
- Viana, E. F., J. H. Stringhini, F. B. de Carvalho, P. D. M. Viana, dan M. A. da Costa. 2017. Effects of crude protein levels on egg quality traits of brown layers raised in two production systems. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46:847--855.
- Wahyu, J. 1997. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Widarta, I. W. R. 2017. *Teknologi telur*. Universitas Udayana. Bali.
- Widayati, W. 2010. Pengaruh Pemberian Tepung Kaki Ayam Broiler sebagai Substitusi Tepung Ikan dan Tulang di dalam Ransum terhadap Kadar Protein Telur Ayam Arab. Skripsi. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Wulandari, Z. dan I. I. Arief. 2022. Review: tepung telur ayam: nilai gizi, sifat fungsional dan manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2(2):62--68.
- Yamamoto, T., L. R. Juneja, H. Hatta, dan M. Kim. 2007. *Hen Eggs: Basic and Applied Science*. University of Alberta, Canada.
- Yuniza, A., Nuraini, dan S. Hafiz. 2011. Pengaruh pemberian lisin dalam ransum terhadap berat hidup, karkas dan potongan karkas ayam kampung. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 13(2):1--7.
- Yuwanta, T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Gadjah Mada University Press.
- Zulfikar. 2013. Manajemen pemeliharaan ayam petelur ras. *Jurnal Lentera*, 13(1):1--11.