

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)
TERHADAP KETEBALAN KERABANG, BOBOT KERABANG, DAN
WARNA KERABANG PADA TELUR AYAM RAS *ISA BROWN* UMUR 79
MINGGU**

Skripsi

Oleh

Yodha Rifqi Wijaya

2054141014



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) TERHADAP KETEBALAN KERABANG, BOBOT KERABANG, DAN WARNA KERABANG PADA TELUR AYAM RAS *ISA BROWN* UMUR 79 MINGGU

Oleh

Yodha Rifqi Wijaya

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan level terbaik penambahan tepung daun kelor dalam ransum terhadap kualitas eksternal telur (ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan warna kerabang) pada ayam ras petelur *Isa Brown* umur 79 minggu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Pada setiap ulangan terdiri atas 9 ekor ayam ras petelur. Jumlah ayam ras petelur yang digunakan sebanyak 162 ekor dengan pemeliharaan dilakukan selama 42 hari. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian yaitu P1: Ransum dengan penambahan tepung daun kelor 1% per kg ransum; P2: Ransum dengan penambahan tepung daun kelor 2% per kg ransum; P3: Ransum dengan penambahan tepung daun kelor 3% per kg ransum. Peubah yang diamati yaitu ketebalan kerabang, bobot kerabang dan warna kerabang telur ayam ras.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Pemberian tepung daun kelor dalam pakan ayam ras secara signifikan ($P < 0,05$) meningkatkan ketebalan kerabang telur. Namun, perlakuan ini tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$) terhadap bobot maupun warna kerabang telur. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) berpengaruh nyata pada ketebalan kerabang telur ayam ras *isa brown* berusia 79 minggu, dengan level penambahan 1% (P1) memberikan hasil terbaik.

Kata kunci : Daun Kelor (*Moringa oleifera*), telur, ketebalan kerabang, bobot kerabang dan warna kerabang telur

ABSTRACT

THE EFFECT OF MORINGA OLEIFERA LEAF MEAL ON EGGSHELL THICKNESS, WEIGHT, AND COLOR IN 79 WEEK OLD ISA BROWN LAYING HENS

By

Yodha Rifqi Wijaya

This study aimed to determine the effect and optimal level of moringa leaf meal supplementation in the diet on the external quality of eggs (shell thickness, shell weight, and shell color) of 79-week-old Isa Brown laying hens. A Completely Randomized Design (CRD) was employed with 3 treatments and 6 replications. Each replication consisted of 9 laying hens. A total of 162 laying hens were used and were maintained for 42 days. The treatments were: P1: Diet with 1% moringa leaf meal per kg of diet; P2: Diet with 2% moringa leaf meal per kg of diet; P3: Diet with 3% moringa leaf meal per kg of diet. The variables observed were shell thickness, shell weight, and shell color of chicken eggs.

The results of this study showed that the provision of moringa leaf flour in purebred chicken feed significantly ($P < 0.05$) increased the thickness of the egg shell. However, this treatment did not show a significant effect ($P > 0.05$) on the weight or color of the egg shell. This study concluded that the addition of moringa flour (*Moringa oleifera*) had a significant effect on the thickness of the shell of 79-week-old brown broiler eggs, with the addition level of 1% (P1) giving the best results.

Kata kunci : Moringa leaves (*Moringa oleifera*), eggs, shell thickness, shell weight and egg shell color

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)
TERHADAP KETEBALAN KERABANG, BOBOT KERABANG, DAN
WARNA KERABANG PADA TELUR AYAM RAS *ISA BROWN* UMUR 79
MINGGU**

Oleh

**YODHA RIFQI WIJAYA
2054141014**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : **Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap Ketebalan Kerabang, Bobot Kerabang dan Warna Kerabang pada Telur Ayam Ras *Isa Brown* Umur 79 Minggu**

Nama Mahasiswa : **Yodha Rifqi Wijaya**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2054141014

Jurusan/Program Studi : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**



1. **Komisi Pembimbing**

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

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

Ir. Syahrío Tantalo, M.P.
NIP. 196106061986031004

2. **Ketua Jurusan Peternakan**

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



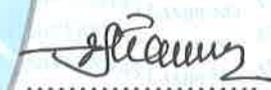
Sekretaris

: Ir. Syahrío Tantalo, M.P.



Penguji

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



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 9 Mei 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Yodha Rifqi Wijaya

NPM : 2054141014

Program Studi : Peternakan

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “ Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Ketebalan Kerabang, Bobot Kerabang dan Warna Kerabang Pada Telur Ayam Ras *Isa Brown* Umur 79 Minggu” tersebut adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 9 Mei 2025
Yang membuat pernyataan,



Yodha Rifqi Wijaya
NPM 2054141014

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Metro, Provinsi Lampung pada 04 Juli 2002, putra ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Hairul Azman dan Ibu Desmaniaty. Penulis menyelesaikan Pendidikan sekolah dasar di SDIT IM Kotagajah pada 2014; sekolah menengah pertama di SMPIT IM Kotagajah pada 2017; sekolah menengah atas di SMAN 1 Kotagajah Kotagajah pada 2020. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan Prodi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur seleksi Ujian Mandiri (SMMPTN).

Selama masa studi, penulis melaksanakan Kuliah kerja Nyata (KKN) di Desa Sopyono, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus, pada Januari 2023--Februari 2023. Pada Juni 2023-Juli 2023 penulis juga melaksanakan Praktik Umum di PT. Guna Bakti Usaha, beralamatkan di Desa Putra Lempuyang, Kecamatan Way Pengubuan, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Pada Januari 2024-Februari 2024 penulis melaksanakan penelitian di Marga Raya Farm, Dusun Sukananti II, Desa Margaraya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan.

MOTTO

Hanya karena kamu bahagia, bukan berarti harimu yang sempurna, tapi kamu telah mampu untuk melihat melampaui ketidaksempurnaan harimu itu

(Robert Nesta Marley)

Kehidupan bebas tanpa ada halangan itu menggambarkan orang yang memanfaatkan setiap kesempatan demi menikmati hidup, tetapi kehidupan yang bebas harus ada aturan, dalam arti aturan itu adalah diri kita sendiri (*You Only*

Live Once).

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wata'ala
atas
segala nikmat yang diberikan, serta shalawat teriring kepada baginda Rasulullah
Shallallahu Alaihi Wasallam..

Saya persembahkan sebuah karya sederhana dengan penuh perjuangan dan keluh
kesah ini kepada kedua orang tua tercinta, kakak, adik serta yang selalu ada dan
memberikan kasih sayang tiada hentinya, serta doa yang selalu diberikan hingga
karya ini dapat diselesaikan

Keluarga besar untuk semua doa, dan dukungannya

Kawan-kawan seperjuangan yang tidak pernah habis memberikan motivasi dan
semangatnya

Seluruh bapak/Ibu dosen saya ucapkan terima kasih untuk segala ilmu dan
pengalaman yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat selesai.

Serta

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Ketebalan Kerabang, Bobot Kerabang dan Warna Kerabang Pada Telur Ayam Ras *Isa Brown* Umur 79 Minggu. Tidak lupa penulis sanjungkan shalawat serta salam kepada junjungan nabi besar kita Muhammad SAW. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk dapat lulus kuliah di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Banyak pihak yang terlibat membantu dan memberikan saran dalam penulisan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik dan tepat waktu.

Perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon., M.Si. --selaku Ketua Jurusan Peternakan-- yang senantiasa memberikan persetujuan, dukungan dan doa;
3. Ibu Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si. --selaku Sekretaris Jurusan Peternakan-- yang telah memberikan dukungan dan motivasi;
4. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P. --selaku Ketua Program Studi Peternakan-- yang senantiasa memberikan motivasi, waktu, dan ilmu,
5. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P. --selaku dosen pembimbing utama-- yang senantiasa memberikan masukan, motivasi, waktu, ilmu, dan bimbingan;
6. Bapak Ir. Syahrion Tantalo, M.P. --selaku dosen pembimbing anggota-- yang senantiasa memberikan masukan, motivasi, waktu, ilmu, dan bimbingan;

7. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.--selaku dosen pembahas--yang senantiasa memberikan masukan, motivasi, kritik, saran, dan bimbingan dalam penyempurnaan skripsi penulis maupun saat perkuliahan berlangsung;
8. Bapak drh. Madi Hartono, M.P.--selaku dosen pembimbing akademik--yang senantiasa memberikan masukan, motivasi, kritik, dan saran;
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan yang telah memberikan pengetahuan dan pembelajaran sebagai bekal ilmu penulis;
10. Ir. Roni Agustian, S.Pt. IPU.,--selaku pemilik CV. Margaraya farm--yang memberikan motivasi, dan fasilitas yang telah diberikan selama penelitian;
11. Orang tua tercinta dan tersayang Bapak Hairul Azman dan Ibu Desmaniaty serta kakak saya Ari Prima Arsanto, Ayu Murni Pertiwi dan adik saya Alivia Nadila Nur Azmi yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dan doa serta dorongan moril maupun materil tiada henti kepada penulis;
12. Kelompok tim penelitian daun kelor yang telah memberikan motivasi, kerjasama yang erat, dan semangat penulis selama penelitian berlangsung hingga akhir;
13. Teman seperjuangan PETAPALA Agil, Aliffudin, Arfan, Arif, Dimas, Fahmi, Farid, Yazid, Rito, Alan, Haekal, Migel, Ferly, Owen, Paulus, Raddien, Rifqi, Rizki, Khoirudin, Bimo, Wildana, dan Yosea yang memberikan canda tawa, sedih, serta motivasi yang tiada hentinya;
14. Teman terbaik Uli Asari yang telah memberikan support, waktu, semangat, motivasi, doa, dan segala yang diberikan.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bandar Lampung, 9 Mei 2025

Yodha Rifqi Wijaya

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 Penelitian	4
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Ayam Ras Petelur	7
2.2 Daun Kelor (<i>Moringa Oleifera</i>)	9
2.3 Ketebalan Kerabang Telur	12
2.4 Bobot Kerabang Telur.....	13
2.5 Warna Kerabang Telur.....	15
III. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	19
3.2.1 Alat penelitian.....	19
3.2.2 Bahan penelitian.....	19
3.3 Rancangan Penelitian.....	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4.1 Persiapan kandang	21
3.4.2 Pembuatan tepung daun kelor.....	22
3.4.3 Pemeliharaan ayam ras petelur	22

3.5	Peubah yang Diamati	22
3.5.1	Ketebalan kerabang.....	23
3.5.2	Bobot kerabang telur.....	23
3.5.3	Warna kerabang telur	23
3.6	Analisis Data	23
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1	Ketebalan kerabang telur	24
4.2	Bobot kerabang telur.....	27
4.3	Warna kerabang telur	29
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	31
	DAFTAR PUSTAKA	32
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Susunan kandungan zat makanan ransum BLL 1 dan tepung daun kelor.....	20
2. Susunan kandungan zat ransum sesuai perlakuan.....	20
3. Rata-rata ketebalan kerabang telur ayam ras tiap perlakuan.....	24
4. Rata-rata bobot kerabang telur ayam ras tiap perlakuan	27
5. Rata-rata warna kerabang telur ayam pada tiap perlakuan	29
6. Analisis ragam pengaruh pemberian tepung daun kelor terhadap ketebalan kerabang telur	41
7. Nilai kritis DMRT pengaruh tepung daun kelor terhadap ketebalan kerabang telur.....	41
8. Kodifikasi pengaruh tepung daun kelor terhadap ketebalan kerabang telur.....	42
9. Analisis ragam pengaruh tepung daun kelor terhadap bobot kerabang telur.....	42
10. Analisis ragam pengaruh tepung daun kelor terhadap warna kerabang.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan	21
2. Mengukur ketebalan kerabang	47
3. Mengukur bobot kerabang	47
4. Mengukur warna kerabang	47

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Bertambahnya jumlah penduduk berdampak pada kebutuhan protein yang ikut meningkat karena adanya kesadaran dan pengetahuan masyarakat akan pentingnya memenuhi gizi dalam tubuh. Peternakan ayam ras petelur merupakan salah satu usaha yang dapat menjadi sektor untuk memenuhi kebutuhan protein hewani tersebut. Ayam ras petelur adalah jenis ayam yang memiliki kemampuan tinggi dalam menghasilkan telur. Untuk memenuhi kebutuhan telur dari masyarakat maka produksi telur juga harus ditingkatkan. Produksi telur ayam ras sangat dipengaruhi oleh faktor pemberian pakan dan sistem manajemen pemeliharaan ayam petelur. Ayam petelur mulai memproduksi telur pada umur 17-18 minggu dan akan mencapai puncak produksi pada umur 35 minggu. Pada umur 80 minggu produksi telur berada di bawah 70%. Produksi telur akan semakin menurun seiring bertambahnya waktu (Ramadhan *et al.*, 2018).

Beberapa peternak menghadapi berbagai masalah penurunan jumlah dan kualitas produksi telur pada fase produksi II. Setelah mencapai puncak produksi, jumlah produksi telur mulai mengalami penurunan secara konstan sesuai dengan pola siklus bertelur. Ayam petelur yang memasuki fase produksi II akan menghasilkan telur dengan kualitas bobot relatif lebih rendah dibandingkan fase produksi I. Ketika ayam petelur mencapai umur 18 minggu hingga afkir, ukuran dan berat telur memang tidak akan sama setiap harinya. Dalam hal ini, peternak harus memastikan ukuran atau berat telur yang dihasilkan sesuai dengan standar maupun sebaliknya. Peternak umumnya menemukan adanya telur yang tidak berwarna cokelat yang berkaitan dengan masalah warna pada telur. Warna cokelat pada telur ayam pada dasarnya dipengaruhi oleh faktor genetik yaitu adanya zat warna *phorpyrin* di saluran uterus

pada organ reproduksi ayam. Namun dalam pembentukan warna kulit telur juga dipengaruhi oleh asupan nutrisi seperti kalsium, protein, dan vitamin D. Kondisi lingkungan dan penyakit juga bisa berpengaruh terhadap optimal tidaknya pewarnaan kerabang telur. Sedangkan masalah kerabang telur tipis dan lembek didiuga bersumber dari nutrisi ataupun karena infeksi penyakit.

Pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*) pada saat pemeliharaan ayam ras petelur menjadi salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas telur. Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu tanaman yang mengandung banyak manfaat. Daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat dipilih di antara tanaman herbal lainnya untuk diberikan pada ayam ras petelur karena memiliki kandungan nutrisi yang lengkap dan dianggap sebagai daun yang mengandung gizi tinggi sebab dapat menjadi suplemen protein dan kalsium (Sarjono, 2008). Keunggulan lain dari daun kelor yaitu tersedia dalam jumlah yang melimpah karena dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah di Indonesia.

Daun kelor menjadi sumber pangan yang kaya β -karoten, protein, vitamin C, kalsium, kalium, dan menjadi sumber makanan yang baik sebagai antioksidan alami karena adanya berbagai jenis senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, fenolat dan karotenoid (Krisnadi, 2015). Daun kelor juga sebagai suplemen yang mempunyai nilai gizi tinggi dan dianggap sebagai suplemen protein dan kalsium. Dari berbagai penelitian dilaporkan bahwa pada daun kelor terdapat komposisi vitamin A, B,C, dan kalsium, zat besi dan protein yang tinggi (Sarjono, 2008). Kelor memiliki kandungan nutrisi yang cukup kompleks, senyawa organik yang terkandung dalam 100 g tepung daun kelor diantaranya adalah tinggi kandungan protein 6,8 g, β -karoten 6,78 mg, mineral terutama zat besi 7 mg, fosfor 70 mg, dan vitamin C 220 mg (Fuglie, 2002).

Penelitian mengenai pemberian ekstrak daun kelor dalam ransum telah dilakukan oleh Purba *et al.* (2018), menggunakan daun kelor segar yang dikeringkan kemudian dihaluskan sehingga didapat tepung daun kelor. Tepung daun kelor yang telah dihasilkan lalu diberikan pada ayam ras petelur dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan

4,5%. Hasil yang diperoleh yaitu penggunaan tepung daun kelor dalam ransum sampai level 4,5% dapat berpengaruh terhadap berat telur, berat yolk, tebal kerabang, dan bobot kerabang pada ayam ras petelur umur 20 bulan. Sampai saat ini belum terdapat informasi mengenai pemberian ekstrak daun kelor dalam ransum menggunakan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% terhadap kualitas eksternal telur ayam ras. Oleh karena itu penggunaan konsentrasi yang lebih rendah diharapkan dapat diperoleh hasil yang lebih optimal terhadap ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan warna kerabang telur ayam ras *Isa Brown*. Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukannya penelitian mengenai pengaruh *Moringa oleifera* terhadap ketebalan kerabang, warna kerabang, dan bobot kerabang telur ayam ras *Isa Brown* umur 79 minggu.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor dalam ransum terhadap kualitas eksternal telur (ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan warna kerabang) pada ayam ras petelur *Isa Brown* umur 79 minggu;
2. Mengetahui level terbaik penambahan tepung daun kelor dalam ransum terhadap kualitas eksternal telur (ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan warna kerabang) pada ayam ras petelur *Isa Brown* umur 79 minggu.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan memberikan informasi bagi peternak, bahwa dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam ransum dapat meningkatkan kualitas eksternal telur ayam ras (ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan warna kerabang).

1.4 Kerangka Pemikiran

Daun kelor merupakan tanaman yang sangat mudah tumbuh di berbagai daerah dan dapat dikembangbiakkan secara vegetatif (stek) maupun generatif (benih). Sebagai tanaman legum, kelor dapat digunakan sebagai sumber pakan yang baik bagi ternak. Hal ini dikarenakan daun kelor telah dilaporkan menjadi sumber pangan yang kaya β -karoten, protein, vitamin C, kalsium, kalium, dan menjadi sumber makanan yang baik sebagai antioksidan alami karena adanya berbagai jenis senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, fenolat dan karotenoid (Krisnadi, 2015).

Daun kelor mengandung vitamin C tujuh kali lebih banyak dari buah jeruk, mengandung empat kali kalsium lebih banyak dari susu, empat kali vitamin A dalam wortel, dua kali protein dalam susu dan tiga kali potasium dalam pisang (Analysa, 2007). Daun kelor juga sebagai suplemen yang mempunyai nilai gizi tinggi dan dianggap sebagai suplemen protein dan kalsium. Dari berbagai penelitian dilaporkan bahwa pada daun kelor terdapat komposisi vitamin A, B,C, kalsium, zat besi dan protein yang tinggi (Sarjono, 2008).

Kalsium dan zat besi merupakan komponen yang terdapat pada daun kelor. Kalsium berperan penting dalam pembentukan hemoglobin yang berfungsi mengikat oksigen. Kandungan kalsium pada daun kelor setara dengan kalsium dalam 4 gelas susu, potasium setara dengan yang terkandung dalam 3 pisang, dan protein setara dengan protein dalam 2 yoghurt (Mahmood, 2011). Daun kelor juga mengandung antioksidan tinggi dan antimikroba (Das *et al.*, 2012). Kalsium juga merupakan komponen penting untuk kehidupan sel, cairan jaringan, serta aktivitas beberapa sistem enzim dalam koagulasi darah. Tebal tipisnya kerabang telur dan kualitas dari kerabang telur tergantung pada jumlah kalsium yang terdapat pada pakan. Menurut Analysa (2007) daun kelor mengandung kalsium empat kali lebih banyak dibanding susu. Kerabang telur memiliki peranan penting untuk melindungi telur dari mikroorganisme sehingga mengurangi pembusukan (Tjahjadi dan Herlina, 2011). Dengan kandungan kalsium

yang tinggi dalam daun kelor diharapkan dapat berpengaruh nyata terhadap ketebalan kerabang.

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 yaitu sebesar 2,09%. Pembentukan kerabang telur membutuhkan penyediaan ion kalsium yang cukup dan ion karbonat dalam cairan uterus.

Kalsium pada daun kelor diserap oleh tubuh ayam melalui usus halus, terutama di bagian duodenum dan jejunum, dengan bantuan vitamin D3 dan protein pengikat kalsium. Pada pembentukan kerabang telur, Ca yang ada dalam *oviduc* tidak cukup tersedia, sehingga sebagian besar Ca diserap dari Ca bebas yang terdapat di dalam plasma darah yang sebelumnya telah diabsorpsi dari pakan di dalam usus halus. (Yusuf, 2012). Jika sediaan Ca dalam tubuh ayam tidak tercukupi maka pembentukan kerabang telurnya akan terganggu, sehingga kerabang telur yang dihasilkan akan lembek atau tipis. Kerabang telur yang tipis akan mempengaruhi bobot 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 telah dilaporkan menjadi sumber pangan yang kaya β -karoten, protein, Vitamin C, kalsium, kalium, dan menjadi sumber makanan yang baik sebagai antioksidan alami karena adanya berbagai jenis senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, fenolat dan karotenoid (Krisnadi, 2015). Menurut Hargitai *et al.* (2011), warna kerabang telur bervariasi dari putih kuning sampai coklat. Warna coklat pada kerabang dipengaruhi oleh protein yang tersusun dari protoporphirin, koproporphirin, uroporphirin dan beberapa jenis porphirin. Gosler *et al.* (2005), menyatakan pigmen protoporphirin pada telur coklat memiliki hubungan dengan ketebalan kerabang, diduga protoporphirin memiliki fungsi dalam pembentukan

kekuatan struktur kerabang. Dengan demikian, protoporphirin memiliki peran ganda, baik dalam memberikan warna maupun kemungkinan dalam aspek fisik kerabang. Kandungan protein dan lemak yang tinggi pada daun kelor ini diharapkan dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ayam dalam menghasilkan warna kerabang telur yang optimal.

Daun kelor mengandung berbagai macam asam amino, antara lain asam amino aspartat, glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triptopan, sistein, dan methionin (Banjo, 2012). Ketersediaan asam amino yang cukup dapat mendukung sintesis protein kerabang yang optimal, yang berpotensi meningkatkan ketebalan kerabang. Selain berbagai jenis asam amino, daun kelor juga mengandung fenol (antioksidan) dalam jumlah yang banyak dan dikenal sebagai penangkal senyawa radikal bebas (Verma *et al.*, 2009). Berdasarkan uji fitokimia, daun kelor mengandung tannin, steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin, antarquinon, dan alkaloid, yang semuanya merupakan antioksidan (Kasolo *et al.*, 2010). Antioksidan dalam daun kelor dapat membantu mengurangi stres oksidatif, sehingga menjaga fungsi organ reproduksi telur dan proses pembentukan kerabang tetap optimal. Lingkungan internal yang sehat dapat mendukung pembentukan kerabang yang lebih tebal dan berkualitas.

Pemberian daun kelor pada pemeliharaan ayam ras petelur diharapkan dapat menurunkan aktivitas mikroorganisme patogen dalam organ reproduksi dan pencernaan sehingga kualitas telur yang dihasilkan dapat meningkat. Menurut Siti dan Bidura (2017) pemanfaatan tepung daun kelor untuk ayam petelur isa Brown dapat meningkatkan ketebalan kerabang, warna kerabang, dan bobot kerabang pada telur ayam ras.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah;

1. Pemberian tepung daun kelor melalui ransum berpengaruh terhadap kualitas eksternal telur (ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan warna kerabang) pada ayam ras petelur *Isa Brown* umur 79 minggu;
2. Terdapat konsentrasi tepung daun kelor terbaik terhadap kualitas eksternal telur (ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan warna kerabang) pada ayam ras petelur *Isa Brown* umur 79 minggu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Ras Petelur

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 memproduksi 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).

Pada umumnya produksi telur terbanyak terjadi pada tahun pertama ayam bertelur. Produksi telur ayam petelur pada tahun-tahun berikutnya cenderung akan terus menurun (Priyatno, 2000). Periode produksi ayam petelur terdiri dari dua periode yaitu fase I dari umur 22-42 minggu dengan rata-rata produksi telur 78% dan berat telur 56 g, fase II umur 42-80 minggu dengan rata-rata produksi telur 72% dan bobot telur 60 g (Samadi *et al.*, 2020).

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) memiliki postur tubuh yang cukup besar dan menghasilkan telur yang umumnya berwarna cokelat. Ayam ras petelur tipe medium ini 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. Ayam ras petelur tua pada akhir produksi memiliki produksi telur dan kesehatan yang mulai turun karena umur yang semakin tua. Usia unggas adalah hal yang paling penting untuk mengetahui produktivitasnya (Samli *et al.*, 2005).

Produksi telur ayam semakin menurun seiring dengan pertambahan usia ayam (Amiruddin *et al.*, 2014). Kesehatan ayam dan produksi yang mulai menurun ditandai dengan tanda ayam mudah terserang penyakit dan respon terhadap vaksin menurun akibat produksi sel limfosit menurun yang dapat dideteksi melalui titer darah. Pada saat ayam berumur tua jumlah produksinya di bawah angka 50% dan pada kondisi tersebut bisa dikatakan ayam siap diafkir. Ayam setelah mencapai puncak produksi, sedikit demi sedikit jumlah produksi mulai mengalami penurunan secara konstan dalam jangka waktu cukup lama yaitu selama 52-62 minggu sejak pertama kali bertelur (Salang *et al.*, 2015).

2.2 Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)

Kelor merupakan tanaman yang berasal dari India, Pakistan dan Afganistan (Popalayah dan Affa, 2017). Tanaman ini termasuk kedalam jenis leguminosa sehingga baik untuk diberikan pada ternak terutama unggas. Tanaman kelor sudah tersebar hampir di seluruh di wilayah Indonesia, baik yang tumbuh secara liar atau yang sengaja dipelihara oleh masyarakat untuk dimanfaatkan sebagai sayuran dan dijadikan pagar. Jumlah kelor melimpah karena termasuk jenis tanaman yang mudah tumbuh diberbagai daerah sebab bisa dikembangbiakkan secara generatif (benih) maupun menggunakan cara vegetatif (stek) (Purba *et al.*, 2018).

Kelor (*Moringa oleifera*) dikenal sebagai tanaman multiguna karena kaya akan zat gizi terutama pada bagian daunnya (Toripah *et al.*, 2014). Daun kelor merupakan bagian tanaman kelor yang menjadi sumber vitamin, kalsium, β karoten, dan zat besi (Saputra *et al.*, 2020). Kandungan gizi yang terdapat dalam daun kelor yaitu asam amino (isoleusin, leusin, valin, alanin, histidin, metionin), vitamin, serta mineral. Kandungan vitamin yang terdapat dalam daun kelor antara lain yaitu vitamin A, vitamin B, vitamin C, dan vitamin K (Aminah *et al.*, 2015).

Daun kelor dianggap sebagai tanaman suplemen kalsium karena kandungan kalsium yang terdapat di dalam daun kelor yaitu 440 mg/100 gr daun kelor (Rahmi *et al.*, 2019). Kandungan kalsium yang terdapat dalam daun kelor empat kali lebih banyak jika dibandingkan dengan susu. Daun kelor yang tinggi kalsium ini dapat diberikan pada ayam ras petelur karena dapat menjadi sumber tambahan kalsium yang didapat selain dari ransum. Apabila ayam mengkonsumsi banyak kalsium di dalam tubuhnya maka kondisi ketebalan kerabang telurnya bisa menjadi lebih baik sebab tebal tipisnya kerabang telur sangat dipengaruhi oleh jumlah kalsium yang dikonsumsi oleh ayam (Purba *et al.*, 2018).

Daun kelor memiliki kandungan vitamin C lebih banyak jika dibandingkan dengan jeruk. Jumlah vitamin C yang terdapat dalam daun kelor yaitu 220 mg/100 g daun kelor. Vitamin A yang terdapat di dalam daun kelor juga jumlahnya 10 kali lebih banyak dari pada wortel (Saputra *et al.*, 2020). Sebagai tanaman yang mengandung banyak zat gizi, kelor juga dianggap sebagai tanaman yang dapat menjadi sumber protein dan kalsium (Purba *et al.*, 2018). Daun kelor mengandung dua kali lebih banyak protein jika dibandingkan dengan susu dan telur. Sedangkan untuk kandungan kalsium pada daun kelor juga empat kali lebih tinggi dari pada kalsium yang terdapat dalam susu (Analysa, 2007).

Saat ini meskipun banyak masyarakat yang menjadikan daun kelor sebagai sayuran, ternyata kandungan gizi yang terdapat dalam daun kelor juga dapat dijadikan sebagai

tanaman herbal. Kelor dipercaya sebagai tanaman herbal karena dapat memberikan banyak manfaat (Saputra *et al.*, 2020). Daun kelor mengandung senyawa fitokimia yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Kandungan fitokimia yang terkandung di dalam daun kelor yaitu, steroid, tanin, flavonoid, dan saponin (Saputra *et al.*, 2020). Jumlah flavonoid yang terdapat dalam daun kelor yaitu 8,1-9,6% (Sulastris *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian Laras (2018), banyaknya jumlah kandungan fitokimia yang terdapat dalam tepung daun kelor yaitu tanin (9,36 %), steroid (3,21%), dan alkaloid (3,07%).

Kandungan saponin dan tanin yang terdapat dalam daun kelor memiliki sifat antimikroba sehingga dapat membunuh bakteri pada telur. Mekanisme kerja tanin yang bersifat antimikroba pada daun kelor berperan untuk menghambat bakteri patogen dengan cara merusak sel bakteri (Riawan *et al.*, 2017). Adanya kandungan fitokimia yang terdapat dalam daun kelor dapat bermanfaat untuk penurunan jumlah mikroba patogen di dalam sistem pencernaan sehingga kandungan gizi yang berada dalam tubuh akan meningkat sebab penyerapan nutrisi yang diperoleh ayam dapat optimal karena persaingan antara bakteri dan usus berkurang (Ananta *et al.*, 2018). Yunus (2016) menyatakan bahwa adanya pemberian ekstrak daun kelor pada ayam ras petelur akan mempengaruhi kondisi organ pencernaan terutama duodenum pada usus halus. Manfaat lain yang diperoleh dengan adanya senyawa fitokimia di dalam daun kelor yaitu dapat berfungsi untuk menghambat penuaan sel-sel dalam tubuh dan melindungi tubuh dari sel jahat (Saputra *et al.*, 2020).

Daun kelor memiliki bentuk oval dengan bagian tepi daun rata dan ukurannya kecil. Ciri dari daun kelor muda yaitu berwarna hijau muda dengan tekstur yang lemas terletak di bagian ujung tangkai batang sedangkan pada daun kelor tua memiliki warna hijau tua dengan tekstur keras dan agak kaku serta berukuran lebih besar dari pada daun kelor muda. Daun kelor tua terletak di bagian pangkal batang. Pada pembuatan tepung daun kelor biasanya menggunakan daun yang berwarna hijau tua (Aminah *et al.*, 2015).

Berdasarkan penelitian Irwan (2020), kandungan kalsium pada daun kelor tua lebih tinggi dari pada daun kelor muda. Penggunaan daun kelor yang sudah tua memiliki kandungan nutrisi yang maksimum salah satunya yaitu kandungan kalsiumnya (Irwan, 2020). Sedangkan berdasarkan penelitian Ulfa (2017), kandungan vitamin C daun kelor tua 485,4 µg AAE/g ekstrak (pada setiap gram ekstrak memiliki kadar antioksidan yang setara dengan 485,4 µg asam askorbat) lebih tinggi dari daun kelor muda yaitu sebesar 381,5 µg AAE/g. Ascorbic Acid Equivalent atau AAE merupakan equivalen asam askorbat. Saputri *et al.*, (2019) melaporkan bahwa kandungan protein daun kelor tua lebih tinggi dari pada daun kelor muda. Perbedaan tersebut disebabkan oleh daun kelor tua memiliki kandungan klorofil yang lebih banyak dari daun muda.

Daun kelor yang akan diberikan pada ayam ras petelur dapat diolah dalam bentuk tepung . Kegiatan pembuatan tepung daun kelor dapat dilakukan melalui proses pengeringan. Proses pengeringan merupakan kegiatan yang dapat mempengaruhi kualitas daun kelor. Tujuan dari kegiatan pengeringan yaitu untuk mengurangi kadar air sehingga dapat menghambat mikroorganisme patogen.

Proses pengeringan daun kelor dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu lama pengeringan dan suhu (Yamin *et al.*, 2017). Adanya proses pengeringan akan berpengaruh terhadap kandungan kimia yang terdapat dalam tanaman terutama yang mengandung senyawa antioksidan seperti daun kelor. Kandungan antioksidan seperti flavonoid dan fenolik akan stabil apabila dilakukan proses pengeringan (Irwan, 2020).

2.3 Ketebalan Kerabang Telur

Kerabang merupakan salah satu bagian telur yang kualitasnya perlu diperhatikan karena menjadi bagian terluar pada telur yang dapat berfungsi untuk melindungi isi telur (Amo *et al.*, 2013). Kerabang yang berkualitas baik harus memiliki permukaan yang halus, tidak pecah atau retak, dan tidak kotor (Maimunah, 2015). Kerabang yang tebal akan sangat berpengaruh terhadap kegiatan pemasaran karena telur yang memiliki ketebalan kerabang yang baik akan memudahkan proses pengangkutan. Keuntungan dari telur yang memiliki kerabang tebal yaitu tidak akan mudah pecah dan dapat melindungi telur dari mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan telur rusak dan mudah membusuk (Riawan *et al.*, 2017). Bagian seluruh permukaan kerabang telur dilindungi oleh kutikula dengan ketebalan 10 mm. Kutikula pada kerabang telur berfungsi untuk pelindung kerabang telur dari cemaran bakteri (Yuwanta, 2010).

Ketebalan kerabang yang baik yaitu antara 0,33-0,38 mm (Yuwanta, 2010). Sebaiknya tebal kerabang telur jangan di bawah 0,33 karena dapat menyebabkan kerabang mudah pecah (Wiradimadja *et al.*, 2010). Ketebalan kerabang telur dapat bervariasi karena tergantung dari faktor yang mempengaruhinya. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tebal tipisnya kerabang yaitu manajemen pemeliharaan, kandungan nutrisi dalam pakan, umur ayam dan lingkungan (Yuwanta, 2010).

Berdasarkan penelitian Ahmad *et al.*, (2018), pemberian tepung daun kelor melalui ransum dengan konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5% berpengaruh nyata terhadap tebal kerabang. Rata-rata tebal kerabang berdasarkan hasil penelitian ini yaitu 0,34-0,37 mm. Peningkatan tebal kerabang dapat dipengaruhi oleh kandungan kalsium yang terdapat pada daun kelor.

Banyaknya kadar kalsium yang diberikan oleh ayam ras petelur akan sangat mempengaruhi ketebalan kerabang karena semakin rendah kalsium pada telur ayam maka akan semakin tipis kerabang telurnya (Kurtini *et al.*, 2011). Ketebalan kerabang

telur juga dipengaruhi oleh banyaknya vitamin yang dikonsumsi oleh ayam. Vitamin D yang cukup dalam tubuh ayam dapat digunakan untuk mengabsorpsi kalsium pada proses pembentukan tebal kerabang (Sari, 2021).

Berdasarkan penelitian Vicky *et al.*, (2018), pemberian ekstrak daun katuk dengan konsentrasi 3% dan 6% pada ayam ras petelur strain lohman brown umur 22-30 minggu dapat mempengaruhi tebal kerabang. Rataan tebal kerabang berdasarkan hasil penelitian Vicky *et al.*, (2018) yaitu mencapai 0,36-0,41 mm. Peningkatan tebal kerabang ini disebabkan oleh tingginya kandungan kalsium yang terdapat dalam daun katuk yaitu sebesar 233 mg. Kalsium sangat berperan penting dalam proses pembentukan kerabang dan akan berpengaruh terhadap tebal kerabang telur yang dihasilkan (Vicky *et al.*, 2018).

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 dihasilkan, 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 berat 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 kerabang telur maka tebal kerabang 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 Salsabilla *et al.*, (2022), bobot kerabang telur berhubungan dengan tebal kerabang telur, semakin tebal kerabang telur maka bobot 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 bobot 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 tepung daun kelor 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 bobot kerabang telur yang dihasilkan oleh ayam meningkat (Hartono, 2012).

2.5 Warna Kerabang Telur

Kerabang telur merupakan lapisan terluar telur yang memiliki sifat keras, halus, dilapisi kapur dan terikat kuat pada bagian luar. Warna kerabang telur ayam ras dibedakan menjadi dua warna utama, putih dan coklat. Perbedaan warna ini dipengaruhi oleh genetik dari masing-masing ayam. Telur dengan warna coklat tua lebih kuat dan tebal dibanding telur yang berwarna coklat terang (Jazil *et al.*, 2012). Warna kerabang selain dipengaruhi oleh jenis pigmen juga dipengaruhi oleh konsentrasi pigmen warna telur dan juga struktur dari kerabang telur. Telur dengan warna coklat tua lebih kuat dan tebal dibanding telur yang berwarna coklat terang yang selanjutnya akan memengaruhi bobot telur (Hargitai *et al.*, 2011).

Warna kerabang telur menurut Hargitai *et al.*, (2011) bervariasi dari putih kuning sampai coklat. Warna coklat pada kerabang dipengaruhi oleh porpirin yang tersusun dari protoporphirin, koproporphirin, uroporphirin dan beberapa jenis porpirin yang belum teridentifikasi. Pigmen protoporphirin pada telur coklat memiliki hubungan dengan ketebalan kerabang (Gosler *et al.*, 2005). Porpirin adalah pigmen Alamo yang mempengaruhi warna kerabang telur ayam. Pigmen ini diproduksi di kelenjar oviduk ayam selama pembentukan kerabang telur serta menentukan warna akhir kerabang. Telur dengan kerabang putih memiliki kandungan porpirin yang sangat rendah, sedangkan warna coklat pada kerabang telur ayam ras petelur disebabkan oleh

pigmen protoporfirin IX. Daun kelor merupakan bagian tanaman kelor yang menjadi sumber protein, vitamin, kalsium, porpirin, lemak dan zat besi (Saputra *et al.*, 2020). Kandungan protein dan lemak yang tinggi pada daun kelor ini diharapkan dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ayam dalam menghasilkan warna kerabang telur yang optimal.

Intensitas warna kerabang telur dapat ditentukan dengan membandingkannya dengan penggaris standar warna kerabang. Skala penggaris warna kerabang telur untuk telur ayam ras petelur menurut Hy Line International (2013) yaitu coklat muda (70 - 80), coklat (90 - 100) dan coklat tua (≥ 110) (Rebecca, 2016). Telur ayam ras dengan warna kerabang coklat muda menunjukkan penurunan kualitas tertinggi untuk susut berat. Semakin tua umur induk ayam, akan menghasilkan telur berukuran lebih besar dengan permukaan kerabang yang lebih luas sehingga warna kerabang akan memucat.

Menurut Irmawaty *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa kulit telur yang lebih tebal dan berwarna gelap cenderung mempunyai jumlah pori-pori yang lebih sedikit. Semakin sedikit pori-pori, maka penguapan telur akan lebih lambat yang pada akhirnya akan memengaruhi berat kerabang. Telur dengan warna coklat muda lebih cepat penyusutannya karena ketebalan kerabangnya paling tipis jika dibandingkan dengan telur yang berwarna coklat dan coklat tua. Hal ini sesuai bahwa telur dengan kerabang coklat gelap lebih tebal dan kuat jika dibandingkan dengan telur yang memiliki kerabang coklat terang (Jazil *et al.*, 2012).

Ransum *Pre Layer* dikembangkan secara khusus untuk membantu adaptasi ayam fase *grower* yang sebentar lagi akan memasuki masa produksi. Perbedaan kadar kalsium yang sangat tinggi, yang mencapai 400% antara ransum *grower* dan *layer* seringkali menjadi kendala bagi ayam untuk meningkatkan *feed intake*-nya. Pemberian ransum *pre layer* ini berfungsi untuk mengoptimalkan perkembangan tulang meduler (*medullary bone*). Tulang meduler ini berfungsi mensuplai kalsium untuk pembentukan kerabang telur. Perkembangan tulang meduler yang tidak optimal, akan

mengakibatkan kualitas kerabang telur tidak baik, mulai dari mudah retak sampai warna yang pucat. Selain kadar dalam ransum yang harus sesuai dengan kebutuhan ayam petelur, ukuran partikel bahan ransum sumber kalsium juga harus diperhatikan. Hal ini terkait dengan lama waktu proses pembentukan kerabang telur yang mencapai 18-20 jam. Ukuran partikel bahan baku sumber kalsium, seperti *limestone* (tepung atau *grit* batu), kerang maupun tulang harus diperhatikan. Hal ini terkait dengan masa retensi atau masa bertahan lama di saluran pencernaan (tembolok dan usus) (Marzuki dan Rozi, 2018).

Sumber kalsium, seperti tepung atau *grit* batu, tepung tulang biasanya memiliki berat yang lebih besar dibandingkan sumber pakan lainnya. Kondisi ini akan sangat berpengaruh pada homogenitas atau kerataan campuran pakan. Saat di mesin *mixer*, *grit* batu akan lebih cepat turun dibandingkan bahan baku lainnya. Oleh karena itu, perlu sekiranya dilakukan optimasi untuk lama waktu yang paling tepat untuk pencampuran. Saat tepung batu ini distribusinya tidak rata, maka kualitas kerabang telur yang dihasilkan akan sangat bervariasi. Selain itu, kondisi lingkungan perlu diperhatikan seperti suhu udara, kadar CO₂ dan O₂. Saat suhu panas, maka ayam akan cenderung menurunkan nafsu makan sehingga asupan nutrisi tidak tercapai. Ini akan menyebabkan penurunan produksi telur (HD turun) dan penurunan kualitas kerabang. Kadar CO₂ sangat diperlukan untuk pembentukan kerabang telur yang kandungan utamanya kalsium karbonat. Kalsium berasal dari pakan, karbonat berasal dari kandungan CO₂ dalam darah. Saat ayam panting akan menyebabkan kadar CO₂ hilang dalam darah, dengan hal itu maka kadar O₂ akan membantu hemoglobin berfungsi optimal dalam membawa nutrisi pakan (Sabuna *et al.*, 2015).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pemeliharaan ayam petelur dilaksanakan selama 6 minggu pada bulan Januari 2024 – Februari 2024 di CV. Margaraya Farm, Dusun Sukananti II, Desa Margaraya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Uji kualitas telur (ketebalan kerabang, bobot kerabang, dan warna kerabang) dilaksanakan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang *battery* individu dengan ukuran 24 cm × 25 cm × 24 cm, *egg tray*, label, ember, sapu lidi, sekop plastik, terpal, alat semprot sprayer elektrik, plastik, spidol, alas datar, mangkuk plastik, timbangan digital 3 kg platform scale I2000, alas datar, jangka sorong digital vernier caliper, lembar kerja (*hand out*), kamera *smartphone*, kipas warna kerabang (*shell colour fan*) dan alat tulis.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ransum layer komersil yang berasal dari BLL 1 dari PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk, tepung daun kelor yang berasal dari Pulau Jawa dan ayam ras petelur strain Isa Brown umur 79 minggu sebanyak 162 ekor yang diadakan dari CV. Margaraya Farm. Telur yang digunakan sebanyak 138 butir telur ayam yang baru ditelurkan pada hari ke 42.

Susunan kandungan zat ransum dan tepung daun kelor yang akan diberikan pada pemeliharaan ayam ras petelur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan kandungan zat ransum BLL 1 dan tepung daun kelor

Sampel	BLL 1	Tepung daun kelor
	------(%)-----	
BK	90,7	94,84
Abu	14,18	10,20
PK	18,97	25,24
LK	6,37	8,88
SK	11,60	7,03
BETN	48,87	48,64

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

Tabel 2. Susunan kandungan zat ransum sesuai perlakuan

Perlakuan	P1	P2	P3
	------(%)-----		
Abu	14,28	14,38	14,49
PK	19,22	19,47	19,73
LK	6,46	6,55	6,64
SK	11,67	11,74	11,81
BETN	49,36	49,84	50,33

Sumber : Hasil Perhitungan

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan cara mengujikan penambahan tepung daun kelor dalam ransum ayam ras petelur. Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Pada setiap ulangan terdiri atas 9 ekor ayam ras petelur karena untuk meminimalisir kesalahan dalam pengambilan data. Jumlah ayam ras petelur yang digunakan sebanyak 162 ekor dengan pemeliharaan dilakukan selama 42 hari. Berikut adalah perlakuan yang dirancang untuk diterapkan dalam penelitian :

P1 : Ransum dengan penambahan tepung daun kelor 1% per kg ransum;

P2 : Ransum dengan penambahan tepung daun kelor 2% per kg ransum;

P3 : Ransum dengan penambahan tepung daun kelor 3% per kg ransum.

Tata letak percobaan penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1

P3U3	P2U1	P2U2	P3U4	P1U5	P1U1
P2U6	P1U3	P3U2	P1U2	P3U5	P2U5
P1U4	P3U1	P1U6	P2U4	P2U3	P3U6

Gambar 1. Tata letak percobaan

Keterangan :

P1--P3 : Perlakuan penambahan tepung daun kelor

U1--U6 : Ulangan ke-1 sampai ke-6

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan kandang

Persiapan kandang yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

Membersihkan kandang dengan menggunakan cairan desinfektan, mencuci dan mempersiapkan peralatan kandang yang digunakan pada pemeliharaan ayam ras petelur, menentukan tata letak yang dilakukan secara acak dengan memberikan kode sesuai dengan tata letak pada Gambar 1, membuat pembatas tempat ransum pada setiap perlakuan yang terbuat dari potongan triplek supaya memudahkan dalam pemberian ransum, Membuat ransum yang ditambahkan tepung daun kelor sesuai perlakuan.

3.4.2 Pembuatan tepung daun kelor

Pembuatan ransum tepung daun kelor yang dilakukan pada penelitian ini yaitu: Menyiapkan alas untuk pengadukan ransum tepung daun kelor, menimbang ransum dan tepung daun kelor, mencampurkan ransum dan tepung daun kelor yang telah ditimbang, melakukan pengadukan secara bertahap, memasukkan ransum tepung daun kelor ke dalam toples, pengadukkan ransum tepung daun kelor dilakukan 2 hari sekali.

3.4.3 Pemeliharaan ayam ras petelur

Pemeliharaan ayam ras petelur pada penelitian ini dilakukan selama 6 minggu dengan pemberian perlakuan tambahan tepung daun kelor pada ransum saat ayam berumur 73--79 minggu. Kegiatan pemeliharaan yang telah dilakukan di CV. Margaraya *Farm* sebagai berikut: Membersihkan talang air pada pagi dan sore hari menggunakan cairan desinfektan, menimbang sisa ransum setiap perlakuan kemudian di catat, menimbang ransum dari toples untuk diberikan ke tempat ransum sesuai perlakuan, meratakan ransum, mengutip dan menimbang telur setiap pukul 10.00, 12.00, 14.00, membersihkan peralatan kandang, ransum yang diberikan + ditambahkan tepung daun kelor dengan menggunakan 3 perlakuan sebanyak 1%, 2% dan 3% per kg ransum. Pembuatan ransum tepung daun kelor dilakukan setiap dua hari sekali. Pemberian ransum perlakuan diberikan secara *ad libitum* 2 kali dalam sehari, yaitu pagi dan sore.

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu ketebalan kerabang, bobot kerabang dan warna kerabang. Telur yang digunakan adalah telur yang diadakan dari CV. Margaraya pada waktu pemeliharaan ayam ras *Isa Brown* saat berumur 73--79 minggu dan telur yang akan di uji kualitas eksternal adalah telur berumur 79 minggu dengan lama pemeliharaan 42 hari. Setiap perlakuan, telur yang digunakan sesuai

dengan telur yang ada pada hari tersebut. Jumlah telur yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 138 butir.

3.5.1 Ketebalan kerabang telur

Pengukuran tebal kerabang dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

Memecahkan telur ayam ras, memisahkan isi telur dengan kerabang telur, mengambil sedikit bagian tengah, ujung tumpul, dan ujung lancip kerabang telur, mengukur ketebalan kerabang telur menggunakan alat jangka sorong digital dengan ketelitian 0,01 mm, menghitung rata-rata ketebalan kerabang bagian tengah, ujung tumpul, dan ujung lancip. Pengukuran tebal kerabang dilakukan setelah bobot kerabang ditimbang. Pengukuran tebal kerabang telur dilakukan pada bagian ujung tumpul, tengah (ekuator), dan ujung lancip telur kemudian dibuat rata-rata (Yilmaz *et al.*, 2011).

3.5.2 Bobot kerabang telur

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

3.5.3 Warna kerabang telur

Membandingkan warna kerabang telur dengan kipas warna kerabang (*shell colour fan*), kisaran skor 1--15 dari warna pucat sampai pekat.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5% dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut Duncan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

1. Penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) 1%, 2%, dan 3% berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap ketebalan kerabang telur ayam ras, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada bobot kerabang, dan warna kerabang telur ayam ras *isa brown* umur 79 minggu.
2. Level terbaik penambahan tepung daun kelor (*moringa oleifera*) dalam ransum terhadap pada ketebalan kerabang telur, yaitu pada P1 dengan level pemberian 1%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka penulis menyarankan perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait pengaruh penambahan tepung daun kelor (*moringa oleifera*) dengan frekuensi 1%, 1,5%, dan 2% sehingga dapat mengefisiensi terhadap bobot kerabang agar didapatkan hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z, 2003. Meningkatkan Produktivitas Ayam Ras Petelur. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Abou-Elezz, F. M. K., Sarmiento-Franco, L., Santos-Ricalde, R., and Solorio-Sánchez, F. 2011. Nutritional effects of Moringa oleifera fresh leaves as feed supplement on Rhode Island Red hens: Egg production and blood parameters. *Tropical Animal Health and Production*, 43(5), 1035-1042.
- Ahmad, S., A. Khalique, T. N. Pasha, A. S. Sohail, A. M. Khan, and K. Husain. 2018. Influence Of Moringa Oleifera Leaf Meal Used As Phytogetic Feed Additive On The Serum Metabolites And Egg Bioactive Compounds In Commercial Layers. *Brazilian Journal Of Poultry Science*, 20(2): 325-332.
- Aminah, S., T. Ramdhan, dan M. Yanis. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2): 35-44.
- Amiruddin, Danes., F., R, dan Lintong, F. 2014. Pengaruh Pemberian Ekstrak Hipofisa Sapi Terhadap Peningkatan Produktivitas Ayam Petelur pada Fase Akhir Produksi. *Jurnal Kedokteran Hewan*. Vol.8 No.1.
- Amo, M., J. L. P. Saerang, M. Najoan, dan J. Keintjem. 2013. Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma Domestika Val.*) Dalam Ransum Terhadap Kualitas Telur Puyuh (*Coturnix–Coturnix Japonica*). *Jurnal Zootek*, 33(1): 48-57.
- Amrullah. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Analysa, L. 2007. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Pakan terhadap Berat Organ Dalam, Glukosa Darah dan Kolesterol Darah Ayam Pedaging. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- 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 Lohman Brown Umur 22-30 Minggu. *Jurnal Peternakan Tropika*, 6(2): 271-282.

- Banjo, O. S. 2012. Growth and performance as affected by inclusion of Moringa oleifera leaf meal in broiler chicken diet. *Journal Biologi Agriculture Healthcare*, 2(9): 35—38.
- Bar, A., Razaphkovsky, V., and Vax, E. 2002. Re-evaluation of calcium and phosphorus requirements in aged laying hens. *British Poultry Science*, 43(2), 261-269.
- Das, A. K., Rajkumar, V., Verma, A. K., and Swarup, D. 2012. Moringa oleifera leaves extract: A natural antioxidant for retarding lipid peroxidation in cooked goat meat patties. *International Journal of Food Science and Technology*, 47, 585–591
- Dewi. K. G. A. M. 2012. Pengaruh kalsium - asam lemak sawit (ca - als) dan kalsium terhadap bobot telur, tebal kerabang dan kekuatan kerabang ayam petelur lohman. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 13(1):2-15.
- Elvira, S., T. Soewarno., Soelcarto dan S.S. Mansjoer. 1994. Studi komparatif sifat mutu dan fungsional telur puyuh dan telur ayam ras. *Hasil Penelitian Teknologi dan Industri Pangan*, IPB. Vol 5. No. 3.
- Fuglie, L.J. 2002. *The Miracle Tree Moringa oleifera: Natural Nutrition for the Tropic Church World Service*. Dakar. Senegal.
- Gopalakrishnan, L., K. Doriya, and Kumar, D. S. 2016. Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food science and human wellness*, 5(2):49-56.
- Gosler, A. G., J. P., Higham, S. J., and Reynolds. 2005. Why are Bird's Eggs Speckled. *Ecol Lett*. 8:11.
- Hargitai, R., R., Mateo, J., and Torok. 2011. Shell Thickness And Pore Density In Relation To Shell Colouration Female Characterstic, And Enviroental Factors In The Collared Flyctcher Ficedula Albicollis. *Journal Ornithol*. 152: 579-588.
- Haryono. 2000. *Langkah-Langkah Teknis Uji Kualitas Telur Konsumsi Ayam Ras*. Temu Teknis Fungsional Non Peneliti. Balai Penelitian. Bogor. Pp 175--184.
- Hartono. 2012. *Kiat Sukses Menetaskan Telur Ayam*. Agromedia. Surabaya.
- Husna, A. 2022. Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Tepung Kulit Telur, Ampas Tahu Dan Probiotik Terhadap Masa Simpan Kualitas Telur Ayam Kamaras. *Jurnal Faperta Uniki*, 3(1), 21–30.

- Irmawaty., Amelinda Amda Dwiputri, Muhammad Nur Hidayat, dan Kiramang, K. 2022. Kualitas Fisik dan Protein Telur Ayam Ras dengan Pemberian Virgini Coconut Oil dan Minyak Zaitun serta Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 8(2), 135–149.
- Irwan, Z. 2020. Kandungan Zat Gizi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Berdasarkan Metode Pengeringan. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 6(1): 69-77.
- Jazil, N., Hintono, A., dan Mulyani, S. 2012. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol 2(1) : 43-47.
- Jonchère, V., Brionne, A., Gautron, J., and Nys, Y. 2012. Identification of uterine ion transporters for mineralisation precursors of the avian eggshell. *BMC Physiology*, 12(1).
- Kakengi, A. M., Kaijage, J. T., Sarwatt, S. V., Mutayoba, S. K., Shem, M.N., and Fujihara, T. 2007. Effect of Moringa Oleifera Leaf Meal As A Substitute For Sunflower Seed Meal On Performance Of Laying Hens In Tanzania. *Livestock Research for Rural Development*. 19(8).
- Kasolo, J.N., Bimeya, G.S., Ojok, L., Ochieng, J., Okwal; and okeng, J.W. 2010. Phytochemicals and Uses of Moringa oleifero Leaves in Ugandan Rural Communities. *Journal of Medical Plant Research*. Vol. 4(9): 753-757.
- Krisnadi, A.D. 2015. Kelor Super Nutrisi. Blora Pusat Infromasi dan PengembanganTanaman Kelor Indonesia. Blora (ID): Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia, Lembaga Swadaya Masyarakat-Media Peduli Lingkungan.
- Kurniawan, I dan Z, Hafizh. 2021. Gallotanin; Biosintesis, Hubungan Struktur Aktivitas, Aktivitas Anti-Inflamasi dan Anti-Bakteri.Jurnal IPB University. 8(1): 1-16.
- Kurtini, T., K., Nova, dan Septinova, D. 2011. *Produksi Ternak Unggas*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Laras. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Pengendalian Ulat Krop (*Crociodomia pavonana*) pada Tanaman Kubis (*Brassica Oleracea L. Var. Capitata*). *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung.
- Luthfi, C. A., Suhardi, and Wulandari, E., C. 2020. Produktivitas Ayam Petelur Fase Layer 2 Dengan Pemberian Pakan Free Choice Feeding. *Tropical Animal Science*, 2(1): 57--65.

- Mahmood, K., T, Mugal, T, and Ikram, U., H. 2011, Moringa oleifera: a Natural Gift-A Review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, Vol. 2, no. 11, pp. 775-781.
- Maimunah. 2015. Deteksi Kebersihan Kerabang Telur Ayam Berdasarkan Pengolahan Citra Digital. *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer*, 3(1): 41--49.
- Majid, I., Amelinda Amda Dwiputri, Muhammad Nur Hidayat, dan Kiramang, K. (2022). Kualitas Fisik dan Protein Telur Ayam Ras dengan Pemberian Virgini Coconut Oil dan Minyak Zaitun serta Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 8(2), 135–149.
- Marzuki, A, dan Rozi, B. 2018. Pemberian Pakan Bentuk Cramble dan Mash Terhadap Produksi Ayam Petelur. *Jurnal Ilmiah Inovasi*. 18 (1), 11-16.
- Mas'adah, S. M., Kasiyati, K., Djaelani, M. A., dan Sunarno, S. 2020. Pengaruh Suplementasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) untuk Mendukung Produksi Telur Itik Pengging (*Anas platyrhynchos*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 5(1), 25–34.
- Melesse, A., Tiruneh, W., and Negesse, T. 2011. Effects of Feeding Moringa Stenopetala Leaf Meal on Nutrient Intake, Digestibility, Carcass Parameters, and Some Serum Biochemical Constituents of Rhodes Island Red Chicks. *Livestock Science*. 141(2), 230-237.
- Meretrix, K. A., Kalsinasi, T., Shofiyani, A., and Wibowo, M. A. 2019. Ekstraksi Kalsium Karbonat ($CaCO_3$) Dari Bahan dasar Cangkang. 8(1), 54–58.
- Nkukwana, T. T., Muchenje, V., Masika, P. J., Mushonga, B., and Dzama, K. 2014. The effect of Moringa oleifera leaf meal on egg production and quality of Rhode Island Red hens. *Tropical Animal Health and Production*, 46(8), 1171-1176.
- Oderkirk, M. A. 2001. *The Role Of Calcium Phosphorus And Vitamin D3 In Egg Shell And Bone Formation*. Nova Scotia Department Of Agriculture And Marketing.
- Olugbemi, T. S., Mutayoba, S. K., and Lekule, F. P. 2010. Effect of Moringa (*Moringa oleifera*) Inclusion in Cassava Based Diets Fed to Broiler Chickens. *International Journal of Poultry Science*, 9(4), 363-367.
- Popalayah dan Affa, M. 2017. Efek Pemberian Daun Kelor (*Moringa olifera*) terhadap Pertambahan Bobot Badan Kambing Bligon. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 5(3):117-121.

- Purba, E. I., Warnoto, dan Zain, B. 2018. Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Ransum terhadap Kualitas Telur Ayam Ras Petelur dari Umur 20 Bulan. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. Vol 13 : 4
- Priyatno, MA. 2000. Mendirikan Usaha Pematangan Ayam. Cetakan ke-3. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahmi, Y., Y., A., Wani, T., S., Kusuma, S., C., Yuliani, G., Rafidah, dan Azizah, T., A. 2019. Profil mutu gizi, fisik, dan organoleptik mie basah dengan tepung daun kelor. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 6(1): 10-21.
- Ramadhan, B. D., Yektiningsih, E., & Sudiarto. 2018. Analisis Risiko Usaha Ayam Pedaging di Kabupaten Mojokerto. 18(1), 77-92.
- Rahayu, I., Sudaryani, T., dan Santoso, H. 2011. Panduan Lengkap Ayam. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rasyaf, M. 2005. Beternak Ayam Petelur. Cetakan ke XX. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rebecca, S. 2016. Kualitas Fisik Telur Ayam Ras Berdasarkan Perbedaan Umur Induk dan Lama Penyimpanan Telur pada Suhu Ruang. *Skripsi*. Bogor, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Riawan, Riyanti, dan Nova, K. 2017. Pengaruh Perendaman Telur Menggunakan Larutan Daun Kelor terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 5(1): 1-7.
- Roland, D. A. 1986. Eggshell quality II: Calcium and phosphorus requirements of commercial Leghorns. *World's Poultry Science Journal*, 42(2), 154-165.
- Sabuna, C., Therik, J., F., B., dan Mulyantini., N., G., A. 2015. Pemberian Grit Pada Ayam Buras Memperpanjang Saluran Pencernaan, Menambah Bobot, dan Tulang Karkas. *Jurnal Veteriner*. 16 (1), 132-138.
- Sadeghi, M., and Fatahi, M. 2020. Use of Medicinal Plants as Feed Additives in Poultry: A Review. *Journal of Animal Science and Technology*. 62(2), 150-163.
- Salang, F., L. Wahyudi, E. Queljoe, dan Y. Katili. 2015. Kapasitas Ovarium Ayam Petelur Aktif. *Jurnal MIPA*. 4(1). 99-102.
- Samadi, S. Wajizah dan F. Khairi. 2020. Formulasi pakan ayam arab petelur dan pembuatan imbuhan pakan berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Aceh Besar. *Media Kontak Tani Ternak* 2 (1): 25 - 32.

- Samiullah, S., A.S. Omar, J. Roberts and K. Chousalkar. 2017. Effect of production system and flock age on eggshell and egg internal quality measurements. *Poultry Science* 96(1): 246-258.
- Samli, H. E, Agma, A, and Senkoylu, N. 2005. Effect of Storage Time and Temperature on egg Quality in Old Laying Hens. *J. Appl.Poult res.* 14:548-553
- Saputra, A., F. Arfi, dan Yulian, M. 2020. Analisis Fitokimia dan Manfaat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Literature Review*. UIN Ar-Raniry. Darussalam. Banda Aceh.
- Saputri, R. G., Tutik, dan Permatasari, A., I. 2019. Penetapan Kadar Protein Pada Daun Kelor Muda dan Daun Kelor Tua (*Moringa oleifera l.*) dengan Menggunakan Metode Kjeldahl. *Jurnal Analis Farmas*, 4(2): 108--116.
- Sari, K. M., D, Kharuddin, dan Warnoto. 2021. Suplementasi Tepung Kunyit (*Curcuma Domestica*) Dalam Ransum Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras Petelur. *Buletin Peternakan Tropis*, 2(2): 83--89.
- Sari, N. 2017. Efektivitas Tumbuhan Obat Sebagai Pengganti Feed Additive Komersial. *Skripsi*. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu
- Sarjono, H. T. 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dalam Pakan Terhadap Persentase Karkas, Persentase Deposisi Daging Dada, Persentase Lemak Abdominal Dan Kolesterol Daging Ayam Pedaging. *Skripsi*. Fakultas Bioteknologi. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Setiawati, T., R. Afnan, dan N. Ulupi. 2016. Peforma 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.
- Siti, N, W., dan Bidura, I., G., N., G. 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
- Sudarmono. 2003. Pedoman Pemeliharaan Ayam Ras Petelur. Yogyakarta: Kanisius.
- Sudrajat, D., Priytana, F, dan Nur, H. 2019. Kualitas Telur Ayam Yang Diberi Ransum Mengandung Pakan Non Konvensional Terfermentasi. *Jurnal Pertanian*, 10(1):14-20.

- Sulastrri, E, Zubair, M., S, Abidin, N., I., A, Hardani, R, Yulianti, R, dan Aliyah. 2018. Fenolik Total, Flavonoid Total, Konten Quercetin dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Terstandar Daun Moringa oleifera dari Daerah dengan Ketinggian yang Berbeda. *Jurnal Multifaset di Bidang Produk Alami dan Farmakognosi*, 10(6): 104--108.
- Sumarna, J. R. 2022. Dampak Penambahan Empat Aras Tepung Daun Katuk Dalam Ransum Terhadap Mutu Eksternal Telur Ayam Kampung. *Buletin Peternakan Tropis*, 3(1), 50–59.
- Sumarno. 2009. Manajemen Pemeliharaan Ayam Petelur di Peternakan PT. Sari Unggas Farm di Kabupaten Sragen. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Tarigan, Y. K. P., I. G. N. G, Bidura, dan Candrawati, D., P., M., A. 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.
- Tjahjadi, C., dan Herlina Marta. 2011. *Buku Ajar Pengantar Teknologi Pangan Volume II*. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Toripah, S. S., J, Abidjulu, dan Wehantouw, F. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera lam*). *Jurnal Pharmacoon*, 3(4): 37-43.
- Ulfa, N. D. 2017. Uji Perbedaan Antioksidan Ekstrak dan Rebusan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Muda dan Tua Dengan Metode Cuprac Secara Spektrofotometri. *Skripsi*. Poltekkes Kemenkes Palembang. Palembang.
- Verma, A. R., M. Vijayakumar, C. S. Mathela and C. V. Rao. 2009. In Vitro and In Vivo Antioxidant Properties of Different Fractions of Moringa oleifera Leaves. *Food Chem. Toxicol*, 47: 2196-2201.
- Vicky, A. R., N. W. Siti, dan I. G. N. Bidura. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus Androgynus L.Merr*) Melalui Air Minum Terhadap Kualitas Telur Ayam Lohman Brown Umur 22--30 Minggu. *Jurnal Peternakan Tropika*, 6(2): 237-252.
- Yamin, M., D. F. Ayu, dan F. Hamzah. 2017. Lama Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Mutu Teh Herbal Daun Ketepeng Cina (*Cassia Alata L*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 4(2): 1-15.

- Yilmaz A., Tepeli C., dan Caglayan T. 2011. Ciri-Ciri Kualitas Telur Eksternal Dan Internal Puyuh Jepang Dengan Garis Warna Bulu Yang Berbeda. *J. Pertanian Pangan*. 9:375–379.
- Yunus, M. 2016. Respon Ayam Pedaging Terhadap Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Pakan. *Tesis*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin. Makasar.
- Yusuf, M. 2012. Buku Ajar Ilmu Reproduksi Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.