

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)  
DALAM AIR MINUM TERHADAP KONSUMSI RANSUM, PRODUKSI  
TELUR, DAN KONVERSI RANSUM PADA AYAM RAS PETELUR**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**AGUS SANTOSO  
1914141046**



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

## ABSTRAK

### **PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM AIR MINUM TERHADAP KONSUMSI RANSUM, PRODUKSI TELUR, DAN KONVERSI RANSUM PADA AYAM RAS PETELUR**

Oleh

**AGUS SANTOSO**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap konsumsi ransum, produksi telur, dan konversi ransum ayam ras petelur *strain Isa Brown* umur 23--30 minggu. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari--Maret 2023 di kandang CV. Margaraya Farm, Dusun Sukananti II, Desa Margaraya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Proses ekstraksi daun kelor dilaksanakan pada Januari--Maret 2023 di Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan, dengan satu unit percobaan terdiri dari 5 ekor ayam. Sehingga total ayam petelur yang digunakan sebanyak 120 ekor. Perlakuan yang diberikan yaitu air minum dengan 0% ekstrak daun kelor (P0), air minum dengan ekstrak daun kelor 0,5% (P1), air minum dengan ekstrak daun kelor 1% (P2) dan air minum dengan ekstrak daun kelor 1,5% (P3). Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian air minum tanpa ekstrak daun kelor (P0), maupun air minum dengan 0,5% (P1), 1% (P2) dan 1,5% (P3) ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi ransum, produksi telur, dan konversi ransum ayam petelur. Perlakuan pemberian ekstrak daun kelor sampai kadar 1,5% masih memberikan hasil konsumsi ransum, produksi telur, dan konversi ransum yang relatif sama.

**Kata kunci:** Ayam petelur, Konsumsi ransum, Konversi ransum, Ekstrak daun kelor, *Isa Brown*.

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF MORINGA LEAF EXTRACT (*Moringa oleifera*) IN DRINKING WATER ON CONSUMPTION RATION, EGG PRODUCTION, AND FEED CONVERSION OF LAYING HENS

Oleh

AGUS SANTOSO

This research aimed to determine the effects of Moringa leaf extract (*Moringa oleifera*) in drinking water on the consumption ration, egg production, and feed conversion of *Isa Brown* laying hens aged 23--30 weeks. This research was conducted in January--March 2023 in the CV. Margaraya Farm, Sukananti II, Margaraya Village, Natar District, South Lampung Regency. The Moringa leaf extraction process was carried out from January to March 2023 at the Agro-Industrial Waste Management Laboratory, Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 6 replications, with one experimental unit consisting of 5 head. So, the total number used was 120 heads laying hens. The treatment given was drinking water with 0% moringa leaf extract (P0), drinking water with 0,5% moringa leaf extract (P1), drinking water with 1% moringa leaf extract (P2) and drinking water with moringa leaf extract 1,5% (P3). The data obtained were analyzed by using Analysis of Variance (ANOVA). The results of the analysis of variance showed that drinking water without moringa leaf extract (P0) or drinking water with 0,5% (P1), 1% (P2) and 1,5% (P3) moringa leaf extract had no significant effect ( $P > 0,05$ ) on consumption ration, egg production, and feed conversion of laying hens. The treatment of giving moringa leaf extract to a level of 1,5% in drinking water still gave relatively the same results of ration consumption, egg production, and ration conversion.

**Keywords:** Laying hens, Feed consumption, Feed conversion, Moringa leaf extract, *Isa Brown*.

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)  
DALAM AIR MINUM TERHADAP KONSUMSI RANSUM, PRODUKSI  
TELUR, DAN KONVERSI RANSUM PADA AYAM RAS PETELUR**

**Oleh**

**AGUS SANTOSO**

**Skripsi**

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

**pada**

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Air Minum terhadap Konsumsi Ransum, Produksi Telur, dan Konversi Ransum pada Ayam Ras Petelur

Nama : Agus Santoso

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914141046

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI,**

1. Komisi Pembimbing



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



**Ir. Khaira Nova, M.P.**  
NIP 196110181986032001

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. Khaira Nova, M.P.**



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



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 196110201986031002



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 26 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, 11 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan



Agus Santoso  
NPM 1914141046

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Kecamatan Seputih Raman, Lampung Tengah pada 16 Maret 2002, sebagai anak tunggal dari pasangan Bapak Agus Rumbiono dan Ibu Suciati. Penulis menyelesaikan sekolah dasar di SDN 2 Rama Gunawan, sekolah menengah pertama di SMPN 1 Seputih Raman; dan sekolah menengah atas di SMAN 1 Seputih Raman. Pada 2019, penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur masuk SBMPTN.

Selama masa studi penulis cukup aktif sebagai anggota di Organisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET), Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Wirata Agung, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah serta Praktik Umum di PT. Indo Prima Beef, Desa Lempuyang Bandar, Kecamatan Way Pengubuan, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung pada 2022.



## ***MOTTO***

"Mereka merencanakan dan Allah (Tuhan) merencanakan. Sesungguhnya, Allah (Tuhan) adalah perencana terbaik."  
(QS. Al-Anfal:30)

"Janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah."  
(QS. Yusuf:87)

“Jangan mudah terheran-heran, jangan mudah menyesal, jangan mudah terkejut, jangan manja, dan jangan panik. Perasaan terburu-buru itu penyebab kecelakaan.”  
(Penulis)

## **PERSEMBAHAN**

Dengan Menyebut Nama Allah  
Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang  
Alhamdulillah puji syukur Kepada-Nya karena atas rahmat dan ridho-Nya Skripsi  
ini dapat terselesaikan

Kupersembahkan karya sederhana ini untuk

Kedua Orang Tuaku  
(Bapak Agus Rumbiono dan Ibu Suciati)

Terimakasih atas segala ridho, dukungan, motivasi, serta doa yang selalu  
dipanjatkan untuk keberhasilanku. Bapak dan Ibu adalah motivasi dan alasan  
terbesarku untuk tetap selalu bertahan disegala kesulitan yang kudapat

Semua orang dalam hidupku  
Yang telah memberikan semangat dan doa untuk keberhasilanku

Almamater Tercinta  
Universitas Lampung

## SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul "Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Air Minum terhadap Konsumsi Ransum, Produksi Telur, dan Konversi Ransum pada Ayam Ras Petelur adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan di Universitas Lampung.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan oleh penulis karena banyak dukungan dari berbagai belah pihak. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih 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 untuk melaksanakan penelitian;
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, kesabarannya dalam membimbing penulis dan memberikan sarannya serta nasehatnya dalam proses penyusunan skripsi;
5. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P., selaku Pembimbing Anggota atas persetujuan, arahan, nasehat dan bimbingan yang diberikan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi;
6. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A., selaku Pembahas dan Pembimbing Akademik atas bimbingan, sarannya, dan perbaikannya dalam proses penyusunan skripsi;

7. Ibu Etha Azizah Hasiib, S. Pt., M. Sc., atas bimbingan dalam melakukan ekstraksi;
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas arahan, bimbingan dan nasehat selama masa studi;
9. Bapak, ibu, nenek, dan seluruh kerabat tercinta atas do'a, materi, kasih sayang, kesabaran, semangat, dan motivasi yang membangun bagi penulis dalam menuntut ilmu untuk menggapai cita-cita;
10. Bapak Ir. Rony Agustian, S.Pt, IPU. atas semangat, dukungan, dan fasilitas yang diberikan selama penelitian berlangsung;
11. Robby Agung Darmawan, atas bantuan tempat tinggal selama penelitian;
12. Teman satu tim penelitian yaitu Fajriko Trysa, Gita Anggraini, Henry Wijaya, Rio Saputra, Riyan Hanafi dan Siska Maulia atas kerjasama dan kebersamaanya selama melaksanakan penelitian;
13. Putri Demita Sahara, Raihana Nabila, Nayla Salsabila, Reni Shauma Azzikria, dan Isnaini Nurvianti atas bantuan, kebersamaan, kerjasama, dukungan, serta cerita yang diberikan;
14. Teman seperjuangan Jurusan Peternakan angkatan 2019 beserta dan segenap keluarga besar peternakan atas doa, dukungan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis;
15. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga seluruh bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan pahala dari Allah SWT dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 25 Mei 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	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 .....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Ayam Ras Petelur .....	8
2.2 Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ) .....	10
2.3 Konsumsi Ransum.....	12
2.4 Produksi Telur .....	13
2.5 Konversi Ransum .....	14
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	16
3.2.1 Alat .....	16
3.2.2 Bahan.....	18
3.3 Rancangan Penelitian .....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.4.1 Ekstraksi tepung daun kelor .....	19
3.4.2 Persiapan kandang .....	20
3.4.3 Pemeliharaan ayam petelur .....	20
3.5 Pelaksanaan Pengambilan Data.....	20

3.5.1 Konsumsi ransum .....	20
3.5.2 Produksi telur .....	21
3.5.3 Konversi ransum .....	21
3.6 Analisis Data .....	21
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	22
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Ransum Ayam <i>Strain</i> Isa Brown Umur 23--30 Minggu .....	22
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Telur Ayam <i>Strain</i> Isa Brown Umur 23--30 Minggu .....	26
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Konversi Ransum Ayam <i>Strain</i> Isa Brown Umur 23--30 Minggu .....	29
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	31
5.1 Simpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
<b>LAMPIRAN</b> .....	38
Tabel 6--8.....	39
Gambar 3--6 .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat penelitian .....	16
2. Kandungan nutrisi ransum komersial BLL 1 .....	18
3. Rata-rata konsumsi ransum ayam ras petelur <i>strain</i> Isa Brown umur 23--30 minggu .....	22
4. Rata-rata produksi telur ayam ras Isa Brown umur 23--30 minggu.....	26
5. Rata-rata konversi ransum ayam ras Isa Brown umur 23--30 minggu ...	29
6. Hasil analisis ragam pengaruh pemberian ekstrak daun kelor terhadap konsumsi ransum ayam ras petelur <i>strain</i> Isa Brown umur 23--30 minggu .....	39
7. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap produksi telur ayam ras petelur <i>strain</i> Isa Brown umur 23--30 minggu.....	40
8. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap konversi ransum ayam ras petelur <i>strain</i> Isa Brown umur 23--30 minggu.....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daun kelor.....	11
2. Tata letak percobaan .....	19
3. Pemberian ekstrak daun kelor .....	41
4. Penimbangan ransum .....	41
4. Penimbangan telur.....	42
5. Pembuatan larutan ekstrak daun kelor .....	42



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ayam petelur secara khusus dipelihara untuk diambil manfaatnya sebagai penghasil telur guna dikonsumsi oleh manusia. Hal ini disebabkan oleh ayam petelur mudah untuk dipelihara, efisien menghasilkan telur, dan produksinya berupa telur disukai masyarakat. Menurut *Isa Brown Management Guide (2009)* Ayam petelur mulai memproduksi ketika mencapai umur 18 minggu. Pada umur tersebut, tingkat produksi telur baru mencapai sekitar 3,8% dan selanjutnya akan terus mengalami peningkatan secara cepat hingga mencapai puncak produksi yaitu sekitar 94--96% dalam kurun waktu  $\pm 2$  bulan (di umur 26 minggu). Produksi telur diketahui telah mencapai puncaknya apabila selama 5 minggu berturut-turut persentase produksi telur sudah tidak mengalami peningkatan lagi. Sesuai dengan pola siklus bertelur, maka setelah mencapai puncak produksi, sedikit demi sedikit jumlah produksi mulai mengalami penurunan secara konstan dalam jangka waktu cukup lama (selama 52--62 minggu sejak pertama kali bertelur). Laju penurunan produksi telur secara normal berkisar antara 0,4--0,5% per minggu.

Kenyataan di lapangan, masih banyak peternak ayam petelur yang mengeluhkan sulitnya mencapai hasil yang maksimal dalam usahanya. Berbagai permasalahan yang biasa dikemukakan seperti konsumsi ransum tidak mencapai *point feed*, produksi telur rendah, produksi tidak mencapai puncak, produksi cepat turun, biaya produksi yang tinggi karena efisiensi ransum yang rendah dan pada akhirnya mengganggu laju pendapatan. Faktor penyakit selama ini dianggap sebagai salah satu penyebab utama penurunan produksi telur pada ayam petelur. Penyakit menyebabkan berbagai disfungsi organ, baik itu organ pencernaan, pernapasan, saraf maupun organ reproduksi yang secara langsung berhubungan

dengan produksi telur. Kualitas ransum yang buruk, nutrisinya kurang atau tidak seimbang serta ransum yang mengandung zat racun/antinutrisi juga dapat berakibat pada penurunan produksi telur. Sehingga perlu penambahan *feed additive* pada air minum sebagai upaya meningkatkan performa produksi, meningkatkan ketebalan tubuh ternak terhadap penyakit, dan tidak mengandung racun bagi ternak maupun produksi hasil ternak. Salah satunya ialah dengan mendayagunakan daun kelor (*Moringa oleifera*).

Daun kelor memiliki banyak kandungan senyawa aktif, terutama yang paling dominan adalah antioksidan, terdapat pada bagian daunnya (Tukiran *et al.*, 2020). Daun kelor mengandung flavonoid, sterol, terpenoid, alkaloid, saponin, tanin dan fenol (Ikalinus *et al.*, 2015). Saponin berfungsi sebagai antimikroba yang mampu meningkatkan kekebalan tubuh sehingga resisten terhadap penyakit, dan melancarkan sistem pencernaan. Flavonoid sebagai antioksidan dan memelihara sistem imunitas tubuh. Tanin memiliki sifat antiseptik sehingga memberikan pengaruh baik dalam saluran pencernaan. Kelor juga tinggi akan kandungan nutrisi berupa protein,  $\beta$ -karoten, vitamin C, mineral terutama zat besi dan kalsium (Aminah *et al.*, 2015). Selain itu, daun kelor (*Moringa oleifera*) di Indonesia ketersediaannya cukup melimpah dan mudah didapat sehingga menjadi pertimbangan dalam memanfaatkan daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai nutrisi yang baik untuk dijadikan bahan pakan tambahan (aditif).

Ekstrak daun kelor didapatkan dari proses ekstraksi. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang sederhana, mudah, dan tanpa melalui proses pemanasan, sehingga kemungkinan rusaknya komponen senyawa kimia yang akan diuji dapat diminimalisir. Etanol dipilih karena jenis pelarut yang aman atau tidak bersifat beracun apabila dikonsumsi karena rendahnya tingkat toksisitas dibanding pelarut lain. Senyawa flavonoid umumnya dalam bentuk glikosida yang bersifat polar sehingga harus dilarutkan dengan pelarut yang bersifat polar, dan etanol 96% adalah pelarut yang bersifat polar.

Sejauh ini belum diketahui dengan pasti, mengenai pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang diberikan pada air minum terhadap konsumsi

ransum, produksi telur, dan konversi ransum pada ayam ras petelur. Oleh sebab itu, penting dilakukan penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum pada produktivitas ayam ras petelur.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian dilakukan untuk mengetahui:

1. pengaruh pemberian air minum yang mengandung ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap konsumsi ransum, produksi telur, dan konversi ransum ayam ras petelur;
2. level pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum yang terbaik terhadap konsumsi ransum, produksi telur, dan konversi ransum pada ayam ras petelur.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kajian ilmiah dalam pengembangan ilmu pengetahuan, sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya, serta memberikan info kepada para peternak ayam ras petelur mengenai performa pertumbuhan ayam ras petelur yang air minumannya mengandung ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*).

## **1.4 Kerangka Pemikiran**

Peternak yang memelihara ayam petelur secara intensif sangat bergantung pada ketersediaan bahan pakan murah dan mampu memenuhi kebutuhan zat nutrisi ayam petelur, karena ransum memerlukan biaya yang besar dalam modal usaha. Oleh sebab itu, usaha untuk meningkatkan produktivitas ternak sangat dibutuhkan sehingga biaya produksi dapat berkurang. Penambahan *feed additive* ekstrak daun kelor diharapkan dapat memenuhi kebutuhan spesifik ayam dan meningkatkan efisiensi ransum.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman obat-obatan tradisional yang mempunyai zat gizi tinggi dan sebagai antibakteri. Senyawa fitokimia yang terkandung didalamnya adalah: flavonoid, terpenoid, saponin, tannin, dan beberapa senyawa fenolik lainnya yang memiliki aktivitas antimikroba (Bukar *et al.*, 2010). Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder pada tanaman yang mempunyai sifat antibakteri, antioksidan dan antiinflamasi (Alfaridz, 2018). Lebih lanjut Edi (2018) menyatakan bahwa flavonoid merupakan senyawa fenol yang tergolong dalam senyawa fitokimia yang menjadi substansi antimikroba efektif melawan berbagai macam mikroba patogen. Narita (2015) menambahkan bahwa flavonoid mampu menghambat pembentukan *micelle* usus tempat terjadinya penyerapan asam empedu yang salah satu fungsinya untuk melarutkan lemak melalui saluran empedu ke dalam usus, sehingga dapat meningkatkan penyerapan nutrisi.

Terpenoid membantu sistem pencernaan dengan merangsang sistem syaraf ekskresi, sehingga mengeluarkan getah lambung yang mengandung enzim amilase, lipase, tripsin, dan pepsin yang diekskresikan ke dalam lambung dan usus. Enzim tersebut berfungsi sebagai katalis pada proses hidrolisis amilum, dekstrin, dan glikogen menjadi maltosa. Selain itu, enzim tersebut berfungsi sebagai pemecah lemak, protein, dan pepton (Habibah *et al.*, 2012). Proses optimalisasi pencernaan lemak dan amilum mengakibatkan rendahnya kecenderungan sifat lapar, sehingga berdampak pada konsumsi ransum. Saponin berfungsi sebagai antimikroba yang mampu meningkatkan kekebalan tubuh sehingga resisten terhadap penyakit, dan melancarkan sistem pencernaan. Tanin memiliki sifat antiseptik sehingga memberikan pengaruh baik dalam saluran pencernaan. Kelor juga tinggi kandungan nutrisi berupa protein,  $\beta$ -karoten, vitamin C, mineral terutama zat besi dan kalsium (Aminah *et al.*, 2015).

Prabakar *et al.* (2016) menyatakan bahwa komponen bioaktif dari fitobiotik dapat meningkatkan palatabilitas dan kualitas ransum (*sensory aspects*). Flavonoid merupakan metabolit sekunder dari tanaman yang memiliki sifat antibakteri, antijamur, anti-inflamasi. Khera (2013) menyatakan bahwa ditambahkan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat menyeimbangkan mikroflora usus, mengoptimalkan saluran pencernaan, meningkatkan proses pencernaan ransum.

Świątkiewicz *et al.* (2018) menambahkan peningkatan penyerapan ransum dapat memaksimalkan produksi telur.

Pemberian ekstrak daun kelor yang diberikan melalui air minum dan adanya kandungan flavonoid, tanin dan alkaloid yang memiliki aktivitas antimikroba sehingga menyebabkan nutrisi dalam ransum memiliki peluang untuk diserap lebih optimal akibat berkurangnya persaingan dalam menyerap nutrisi antara usus dan bakteri. Dengan meningkat kecernaan zat makanan, maka pertumbuhan ayam petelur menjadi optimal dan disertai dengan meningkatnya hasil produksi dari ayam khususnya pada ayam petelur. Yunus (2016) menyatakan bahwa ekstrak air daun kelor berpengaruh terhadap kondisi usus halus, dapat memperbaiki kondisi duodenum, meningkatkan jumlah populasi *Lactobacillus* dalam ileum dan mengurangi koloni *Escherichia coli*, sehingga dapat meningkatkan status imun tubuh ayam, yang berdampak terhadap peningkatan berat telur ayam. Hal tersebut terbukti dari hasil penelitian Satria (2016) bahwa pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam ransum dengan konsentrasi yang diuji yaitu 0,5--2% menunjukkan pada konsentrasi 2% memperoleh penampilan produksi dengan hasil terbaik dapat meningkatkan produksi telur ayam petelur, dengan adanya tepung daun kelor dapat membunuh bakteri *Escherichia coli*, sehingga jumlah bakteri nonpatogen semakin banyak dapat membantu dalam proses pencernaan, sehingga zat nutrisi yang terserap lebih banyak dan akan berpengaruh terhadap produksi telur yang lebih tinggi. Fauziah (2016) menambahkan bahwa antibiotik dapat membersihkan saluran pencernaan, sehingga untuk mendapatkan nutrisi, ayam tidak harus bersaing dengan mikroba usus.

Adanya kandungan protein dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) menyebabkan adanya tambahan protein selain dari ransum yang dikonsumsi sehingga kebutuhan protein untuk menghasilkan telur dapat terpenuhi. Menurut Yuwanta (2010), bahan penyusun yolk yaitu trigliserida dan protein disintesa di dalam hati yang kemudian dibawa oleh aliran darah untuk kemudian diakumulasikan di oosit pada ovarium dibawah kontrol dari hormon esterogen. Proses lipogenesis di hati tersebut meningkat antara 15--20 kali saat ayam mencapai dewasa kelamin. Simbolan *et al.* (2007) menyatakan bahwa pada daun kelor (*Moringa oleifera*), mengandung berbagai asam amino, antara lain asam

aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, fenilalanin, triptopan, sistein, dan metionin. Tinggi rendahnya konsumsi protein dan energi akan berpengaruh pada jumlah telur yang dihasilkan (Suthama, 2005).

Peningkatan konsumsi ransum diikuti oleh produksi telur yang tinggi maka semakin kecil angka konversi ransumnya yang artinya semakin baik efisiensi penggunaan ransum. Ekstrak air daun kelor memiliki aktivitas antimikroba menyebabkan mikroorganisme patogen menjadi berkurang pada saluran pencernaan ayam, sehingga pencernaan zat makanan pada saluran pencernaan dapat menjadi meningkat. Dengan meningkat kecernaan zat makanan, maka pertumbuhan ayam petelur menjadi optimal dan disertai dengan meningkatnya hasil produksi dari ayam khususnya pada ayam petelur. Yunus (2016) menyatakan bahwa ekstrak air daun kelor berpengaruh terhadap kondisi usus halus, dapat memperbaiki kondisi duodenum, meningkatkan jumlah populasi *Lactobacillus* dalam ileum dan mengurangi koloni *Escherichia coli*, sehingga dapat meningkatkan status imun tubuh ayam, yang berdampak terhadap peningkatan berat telur ayam.

Pada jurnal penelitian oleh Ananta *et al.* (2018) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rebusan daun kelor melalui air minum pada level 3% dan 6% mampu meningkatkan berat telur karena meningkatnya konsumsi ransum dan air minum pada ayam *strain* Lohmann Brown. Hal tersebut sejalan dengan penelitian oleh Satria (2016) yang menyatakan bahwa pemberian tepung daun kelor 2% daun menurunkan konversi ransum secara nyata ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan hasil penelitian tersebut diduga bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum terhadap konsumsi ransum, produksi telur, dan konversi ransum pada ayam ras petelur.

## 1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini:

1. terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum terhadap konsumsi ransum, produksi telur, dan konversi ransum ayam ras petelur;
2. diketahui level terbaik dari pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum terhadap konsumsi ransum, produksi telur, dan konversi ransum pada ayam ras petelur.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ayam Ras Petelur

Ayam ras petelur adalah ayam betina dewasa yang dipelihara khusus untuk diambil telurnya. Asal mula unggas ayam adalah berasal dari ayam hutan dan itik liar (Zulfikar, 2013). Tahun demi tahun ayam hutan dari wilayah dunia diseleksi secara ketat oleh para pakar. Arah seleksi ditujukan pada produksi yang banyak, karena ayam hutan tadi dapat diambil telur dan dagingnya maka arah dari produksi yang banyak dalam seleksi tadi mulai spesifik. Ayam yang terseleksi untuk tujuan produksi daging dikenal dengan ayam broiler, sedangkan untuk produksi telur dikenal dengan ayam petelur. Selain itu, seleksi juga diarahkan pada warna kulit telur hingga kemudian dikenal ayam petelur putih dan ayam petelur coklat. Persilangan dan seleksi itu dilakukan cukup lama hingga menghasilkan ayam petelur seperti yang ada sekarang ini. Dalam setiap kali persilangan, sifat jelek dibuang dan sifat baik dipertahankan (terus dimurnikan). Inilah yang kemudian dikenal dengan ayam petelur unggul (Rasyaf, 2004).

Klasifikasi adalah suatu sistem pengelompokan jenis-jenis ternak berdasarkan persamaan dan perbedaan karakteristik. Klasifikasi biologi ayam (*Gallus gallus*) berdasarkan Rasyaf (2003) adalah sebagai berikut Kingdom *Animalia*, Pilum *Chordata*, Kelas *Aves*, Ordo *Galliformes*, Famili *Phasianidae*, Genus *Gallus*, Spesies *Gallus gallus*.

Ayam petelur dikenal oleh sebagian masyarakat dengan nama ayam negeri yang mempunyai kemampuan bertelur jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan ayam-ayam lokal (Marconah, 2012). *Strain* ayam petelur ras yang dikembangkan



di Indonesia antara lain *Isa Brown*, *Hysex Brown* dan *Hyline*, *Lohmann Brown*, *AA-26*, *Harco*, *Bromo*, dan *Enya Brown* (Rahayu *et al.*, 2011). Keunggulan *Isa Brown* yaitu: 1) tingkat keseragaman tinggi; 2) dewasa kelamin yang merata; 3) produksi tinggi; 4) kekebalan tubuh tinggi; dan 5) ketahanan terhadap iklim baik (Rasyaf, 2003).

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

Periode bertelur ayam *strain Isa Brown* terjadi pada umur 18--80 minggu, puncak produksi mencapai 95%, jumlah telur 351 butir, daya hidup 93,2%, *Feed Conversion Ratio* (FCR) 2,14, puncak produksi mencapai 95%, jumlah telur 351 butir, rata-rata berat telur 63,1 g/butir, berat telur pada awal bertelur pada umur 18 minggu dengan berat telur 43 g. Bobot telur ayam *Isa Brown* mulai meningkat saat memasuki umur 21 minggu, berlanjut pada umur 36 minggu, dan relatif stabil di umur 50 minggu (*Isa Brown Commercial Layers*, 2009).

Kisaran normal konsumsi air minum ayam petelur yaitu 230--320 ml/ekor/hari pada pemeliharaan temperatur 25--30 °C (*Isa Brown Commercial Layers*, 2009).

Ransum untuk ayam berproduksi pada komposisi yang baik adalah dengan kandungan protein 17% dan energinya 2.850 kkal/kg (Walukow *et al.*, 2017).

Menurut Astuti (2010), suhu optimal untuk produksi adalah 18--21 °C. Jika suhu lingkungan lebih dari 24°C dalam periode yang cukup lama sebagaimana selama musim kemarau, maka produksi dan berat telur serta kualitasnya akan menurun.

## 2.2 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Tanaman kelor merupakan tanaman dengan pertumbuhan yang cepat. Tanaman ini dapat tumbuh hingga tinggi 3 meter dalam waktu 3 bulan dan dalam beberapa tahun dapat mencapai 12 meter apabila dibiarkan tumbuh secara alami (di luar perkebunan atau *nursery*) (Leone, 2015). Tanaman kelor mampu hidup di berbagai jenis tanah, tidak memerlukan perawatan yang intensif, tahan terhadap musim kemarau dan mudah dikembangbiakkan (Hardiyanthi, 2015). Menurut Krisnadi (2015), Klasifikasi tanaman kelor (*Moringa oleifera*):

Kingdom : *Plantae*  
 Subkingdom : *Tracheobionta*  
 Super Divisi : *Spermatophyta*  
 Divisi : *Magnoliophyta*  
 Kelas : *Magnoliopsida*  
 Sub Kelas : *Dilleniidae*  
 Ordo : *Capparales*  
 Famili : *Moringaceae*  
 Genus : *Moringa*  
 Spesies : *Moringa oleifera*

Kelor termasuk tumbuhan legum berumur panjang berupa semak atau pohon dengan ketinggian 7--12 meter. Batangnya berkayu (*lignosus*), tegak, berwarna putih kotor, berkulit tipis dan mudah patah. Cabangnya jarang dengan arah percabangan tegak atau miring serta cenderung lurus memanjang (Tilong, 2012). Daun *Moringa oleifera* merupakan jenis daun bertangkai karena terdiri atas tangkai dan helaian saja. Bangun daunnya berbentuk bulat (*orbicularis*), panjang 1--2 cm, lebar 1--2 cm, tipis, pangkal daunnya tidak bertoreh dan termasuk ke dalam bentuk bangun bulat telur. Ujung dan pangkal daunnya membulat (*rotundatus*). Susunan tulang daun kelor menyirip (*penninervis*) dengan satu ibu tulang yang berjalan dari pangkal ke ujung dan merupakan terusan tangkai daun. Kelor mempunyai tepi daun yang rata (*integer*) dan helaian daunnya tipis dan lunak. Daun berwarna hijau tua atau hijau kecokelatan, permukaannya licin (*laevis*) dan berselaput lilin (*pruinosis*). Satu tangkai memiliki daun majemuk

menyirip gasal rangkap tiga tidak sempurna (Krisnandi, 2015). Daun kelor dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Daun kelor

Menurut Simbolan *et al.* (2007), kandungan kimia yang dimiliki daun kelor yaitu asam amino berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, fenilalanin, triptopan, sistein dan methionin. Daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium, dan fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, *zinc*, dan besi. Sumber vitamin pada daun kelor beragam, seperti provitamin A, vitamin B, Vitamin C, mineral dan zat besi. Verma *et al.* (2019) menambahkan selain berbagai jenis asam amino, daun kelor juga mengandung fenol dalam jumlah yang banyak dan dikenal sebagai penangkal senyawa radikal bebas.

Fitokimia yang terkandung dalam daun kelor adalah vitamin A, B, C, dan E yang memberikan kontribusi dalam meningkatkan produktivitas ternak (Mahfuz, 2019). Menurut penelitian Nugraha (2013), daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin yang juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Komposisi dan konsentrasi senyawa fitokimia mengalami perubahan selama pertumbuhan tanaman seperti daun yang lebih muda mempunyai kandungan fitokimia paling tinggi dibandingkan dengan yang lain.

Penggunaan daun kelor sebagai pakan tambahan pada ayam pedaging dapat menjadi antioksidan kuat yang dapat melindungi dan menjaga kondisi ayam terhadap stres oksidatif sehingga memberikan hasil berupa tingkat pertumbuhan dan kualitas karkas yang lebih baik (Cwayita, 2014). Menurut hasil penelitian

Sjofjan (2008), pemberian daun kelor dalam ransum unggas dapat meningkatkan konsumsi ransum, penambahan berat tubuh, konversi ransum, berat karkas, faktor efisiensi produksi, dan *income over feed cost* (IOFC). Penggunaan hingga 10% tepung daun kelor dalam pakan tidak memberikan efek negatif dalam penampilan produksi ayam pedaging.

### 2.3 Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum (*feed intake*) merupakan jumlah ransum yang dihabiskan oleh ayam atau unggas pada periode waktu tertentu, misalnya konsumsi ransum setiap hari dihitung dengan satuan g/ekor/hari (Yuwanta, 2004). Faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum antara lain umur, nutrisi ransum, kesehatan, bobot badan, suhu dan kelembaban serta kecepatan pertumbuhan ternak (Wahyu, 2004). Menurut *Isa Brown Commercial Layers* (2009), konsumsi ayam petelur pada umur 20 minggu sebesar 96 g/ekor/hari dan pada saat periode produksi sebesar 110--120 g/ekor/hari. Creswell (2003) menyatakan standar konsumsi ransum untuk ayam petelur *Isa Brown* yaitu 120 g/ekor/hari dan menurut NRC (1994) yaitu 110 g/ekor/hari.

Selain itu, faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pada unggas adalah kandungan serat kasar dalam ransum, tingkat kualitas ransum dan palatabilitas atau cita rasa ransum (Ichwan, 2003). Ransum yang berkualitas baik, tingkat konsumsinya juga relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ransum yang berkualitas lebih rendah, ternak yang mempunyai sifat dan kapasitas konsumsi yang lebih tinggi, produksinya pun relatif akan lebih tinggi dibanding ternak dengan kapasitas atau sifat konsumsi yang rendah (Kartadisastra, 1997).

Penggunaan hingga 10% tepung daun kelor tidak memiliki efek negatif pada produksi telur unggas petelur, tetapi kadar yang lebih besar dari 10% menyebabkan efek buruk yang mungkin disebabkan oleh peningkatan tingkat faktor antinutrisi dan debu daun kelor (*Moringa oleifera*) dan rendahnya daya cerna energi dan protein (Olugbemi, 2010).

Menurut Satria (2016), dalam penelitiannya yang berjudul respon pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada ransum ayam petelur terhadap penampilan produksi dan kualitas telur menunjukkan konsumsi pakan terendah oleh perlakuan P0 atau kontrol yaitu  $124,46 \text{ g} \pm 0,60$  dan paling tinggi diperoleh pada pemberian perlakuan tepung daun kelor sebanyak 2 % yaitu  $126,80 \text{ g} \pm 0,44$ . Kemudian, secara berturut-turut konsumsi ransum terendah yaitu pada pemberian sebanyak 0,5%, 1%, dan 1,5%. Pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap konsumsi ransum.

Menurut Hadrawi (2022), melaporkan bahwa rata-rata konsumsi ransum ayam petelur strain *Lohmann Brown* yang diberi ransum dengan suplementasi tepung daun kelor memberikan hasil berpengaruh nyata dan menunjukkan dapat menurunkan konsumsi ransum. Konsumsi ransum terendah oleh suplementasi 8% tepung daun kelor dalam ransum yaitu  $115,97 \text{ g} \pm 1,42$  dan tertinggi oleh P0 kontrol yaitu  $118,74 \text{ g} \pm 0,65$ . Kemudian, konsumsi ransum suplementasi 6% tepung daun kelor yaitu  $117,24 \text{ g} \pm 0,49$  dan 4 % yaitu  $118,28 \text{ g} \pm 0,77$ .

## 2.4 Produksi Telur

Bobot telur tidak terlepas dari pengaruh bobot kuning telur. Persentase kuning telur sekitar 30--32% dari bobot telur. Bobot kuning telur dipengaruhi oleh perkembangan ovarium. Ovarium merupakan tempat pembentukan kuning telur. Bobot telur akan rendah bila pembentukan kuning telur kurang sempurna. Selain itu, rendahnya penyerapan nutrisi menghambat perkembangan ovarium sehingga bobot telur menjadi kurang optimal (Tugiyanti, 2012). Susilorini *et al.* (2008) menyatakan bahwa rata-rata bobot telur ayam ras 57,9 g.

Konsumsi ransum (*feed intake*) merupakan jumlah ransum yang dihabiskan oleh ayam atau unggas pada periode waktu tertentu, misalnya konsumsi ransum setiap hari dihitung dengan satuan g/ekor/hari (Yuwanta, 2004). Faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum antara lain umur, nutrisi ransum, kesehatan, bobot badan, suhu dan kelembaban serta kecepatan pertumbuhan ternak (Wahju, 2004). Menurut *Isa Brown Commercial Layer* (2009), bobot telur strain *Isa Brown* fase II produksi rata-rata berkisar antara 58,89--61,21 g/butir.

Bobot telur ayam *Isa Brown* mulai meningkat saat memasuki umur 21 minggu, berlanjut pada umur 36 minggu, dan relatif stabil di umur 50 minggu (*Isa Brown Commercial Layers*, 2009). Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi telur yaitu kemampuan genetik, puncak produksi, pemberian pakan dan kualitas pakan (Rasyaf, 2010).

Ananta *et al.* (2018) menyatakan bahwa pemberian ekstrak air daun kelor pada level 3% dan 6% dapat meningkatkan berat telur dikarenakan meningkatnya konsumsi ransum dan air minum pada ayam *Lohmann Brown*.

Menurut Tarigan (2019), pemberian ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera*) fermentasi pada ayam *Lohman Brown* umur 80 minggu dengan level 2% dan 4% dapat meningkatkan rata-rata berat telur, persentase kuning, persentase kulit telur, dan tebal kulit telur tetapi menurunkan persentase putih telur. Rata-rata berat telur perlakuan air minum dengan penambahan ekstrak air daun kelor fermentasi 2% yaitu 69,51 g/butir, dan air minum dengan penambahan ekstrak air daun fermentasi 4% yaitu 69,55 g/butir, dibandingkan dengan kontrol sebesar 66,65 g/ekor.

## 2.5 Konversi Ransum

Konversi ransum menunjukkan kemampuan ternak dalam mengubah ransum menjadi produk telur. Nilai konversi ransum merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan jumlah bobot telur yang dihasilkan. Konversi ransum yang tinggi disebabkan oleh adanya tingkat konsumsi ransum yang tinggi sedangkan jumlah bobot telur yang dihasilkan rendah (Utomo, 2017). Nilai konversi yang lebih besar maka mengindikasikan terjadinya pemborosan pakan sebagai akibat tidak maksimalnya manfaat pakan terhadap produksi telur (Sulaiman *et al.*, 2019).

*Feed Conversion Ratio* (FCR) dapat digunakan untuk menggambarkan besar kecilnya efisiensi ransum dalam suatu usaha peternakan. Semakin kecil nilai FCR maka pakan yang diberikan pada ayam semakin efisien. Nilai FCR juga dapat digunakan untuk dasar menghitung nilai *Break Event Point* (BEP) harga telur.

Dengan demikian, nilai FCR dapat digunakan untuk dasar menduga keuntungan (Haryuni *et al.*, 2017). Menurut Mengisah *et al.* (2004), ayam umur 26--34 minggu mempunyai angka konversi ransum 2,32-- 2,33 dengan produksi *Hen Day Average* (HDA) 74,25--77, 19 %, untuk ayam umur 28--30 minggu mempunyai standar konversi ransum 2,25.

Menurut Ariyanti *et al.* (2013), beberapa faktor yang mempengaruhi FCR yaitu bentuk fisik ransum, kandungan nutrisi ransum, lingkungan tempat pemeliharaan, bobot badan, dan jenis kelamin. Achmanu *et al.* (2011) menyatakan bahwa faktor lingkungan yang mempengaruhi konversi pakan adalah suhu, manajemen pemeliharaan, kepadatan kandang, penyakit, air minum dan pakan.

Satria (2016) dalam penelitiannya yang berjudul respon pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada ransum ayam petelur terhadap penampilan produksi dan kualitas telur menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap konversi ransum. Konversi ransum tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (penambahan tepung daun kelor 2% pada ransum) sebesar  $2,04 \pm 0,01$  sedangkan terendah di perlakuan P0 ( tanpa penambahan tepung daun kelor) sebesar  $2,08 \pm 0,02$ .

Kemudian, konversi ransum pemberian tepung daun kelor sebanyak 1% yaitu  $2,06 \text{ g} \pm 0,03$ , 0,5% yaitu  $2,06 \text{ g} \pm 0,02$ , dan 1,5% yaitu  $2,05 \text{ g} \pm 0,01$ .

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Proses persiapan daun kelor dan peralatan dilakukan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Proses ekstraksi daun kelor dilaksanakan pada 24 Januari--25 Maret 2023 di Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan selama 9 minggu (1 minggu masa prelium dan 8 minggu pemeliharaan) pada 27 Januari--30 Maret 2023 di kandang CV. Margaraya *Farm*, Dusun Sukananti II, Desa Margaraya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat penelitian

No (1)	Kegiatan (2)	Alat (3)	Spesifikasi (4)	Fungsi (5)
1.	Pembuatan ekstrak daun kelor	1. Toples kaca ukuran 1,8 liter 2. Toples kaca ukuran 8 liter 3. Timbangan digital	8 Buah, kapasitas 1 liter dengan tutup. 1 Buah, Kapasitas 8 liter dengan tutup. 1 buah, merk <i>Kitchen Scale</i> , kapasitas maksimal 10 kg, ketelitian 1 g, berwarna putih.	Untuk melakukan maserasi. Untuk melakukan maserasi Untuk menimbang tepung daun kelor yang akan di ekstraksi.



Tabel 1. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		4. Rotary evaporator	Labu pelampung dapat berotasi, terdapat pompa vakum	Untuk memisahkan ekstrak daun kelor dengan etanol.
2.	Pemeliharaan ayam ras petelur	1. Kandang <i>battery</i>	Ukuran 34x30x35cm.	Sebagai tempat pemeliharaan ayam petelur.
		2. <i>Egg tray</i>	30 buah, kapasitas 30 butir.	Sebagai tempat menampung telur.
		3. Ember	3 buah, kapasitas 30 liter.	Sebagai wadah penampungan air.
		4. Kain lap	2 buah, berukuran 30x30 cm.	Untuk membersihkan talang air dan desinfeksi kandang.
		5. Sapu lidi	2 buah.	Untuk membersihkan lingkungan kandang.
		6. Talang air paralon	24 buah.	Untuk tempat minum ayam yang dicampur ekstrak daun kelor.
		7. Nipple	300 buah	Sebagai tempat minum air
		8. Timbangan	2 Buah	Untuk menimbang ransum tiap ulangan.
		9. Plastik	-	Untuk menampung ransum yang sudah ditimbang untuk setiap ulangan.
		10. Label	Kertas tempel ukuran 10x15 cm.	Untuk menandai perlakuan yang di berikan pada kandang.
3.	Pelaksanaan pengambilan data	1. Timbangan	Kapasitas max 3 kg ketelitian 0,1 gram.	Untuk menimbang berat telur ayam.
		2. Alat tulis	Pensil, <i>log book</i> , dan penghapus.	Untuk mencatat hasil penimbangan sisa ransum dan produksi telur selama penelitian.
		3. Kuas 3 inch	2 Buah	Untuk membantu mengumpulkan sisa ransum.
		4. Plastik	-	Untuk menampung sisa ransum tiap ulangan.

### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ayam ras petelur strain *Isa Brown* dengan umur 23 minggu sebanyak 120 ekor dengan rata-rata berat ayam  $1.650 \pm 60,41$  gram dengan koefisien keragaman (KK) sebesar 3,67% yang diperoleh dari peternakan CV. Margaraya *Farm*, tepung daun kelor komersil, etanol 96%. Ransum yang digunakan dalam penelitian ini yaitu BLL 1 untuk fase produksi.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan ekstrak daun kelor dalam air minum. Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Setiap ulangan menggunakan 5 ekor ayam, sehingga total ayam yang digunakan yaitu 120 ekor ayam. Ransum yang diberikan pada setiap perlakuan adalah sama yaitu ransum komersial produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk kode BLL 1. Pembedanya adalah perlakuan air minum yang diberikan. Susunan bahan baku ransum BL L1 adalah jagung, tepung gandum, katul, tepung produk unggas (PBPM), bungkil kedelai (SBM), tepung daging dan tulang (MBM), minyak sawit, *Distiller's Dried Grains with Solubles* (DDGS). Kandungan nutrisi ransum penelitian tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum komersial BLL 1

Parameter	Kandungan Nutrisi
(1)	(2)
Air	Maksimal 12%
Protein kasar	Minimal 18%
Lemak kasar	Minimal 3%
Serat kasar	Maksimal 6%
Abu	Maksimal 14%
Kalsium	3,5-4%
Phosphor	Minimal 0,45%
Enzim	Minimal Fitase $\geq 400$ FTU/kg
Aflatoxin	Maksimal 50 $\mu$ g/kg
Asam amino -lisin	Minimal 0,8%

Tabel 2. (Lanjutan)

(1)	(2)
-metionin	Minimal 0,4%
-metionin + sistin	Minimal 0,67%
-triptofan	Minimal 0,18%
-threonin	Minimal 0,55%

Sumber : PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk (2023)

Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini sebagai berikut

P0: Air minum tanpa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai kontrol;

P1: air minum yang diberi ekstrak daun kelor 0,5% (0,5 ml ekstrak + 99,5 ml air);

P2: air minum yang diberi ekstrak daun kelor 1% (1 ml ekstrak + 99 ml air); dan

P3: air minum yang diberi ekstrak daun kelor 1,5% (1,5 ml ekstrak + 98,5 ml air).

Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 2.

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

Gambar 2. Tata letak percobaan

Keterangan: P0 : Perlakuan air minum tanpa tambahan ekstrak daun kelor

P1 : Perlakuan air minum dengan tambahan ekstrak daun kelor 0,5%

P2 : Perlakuan air minum dengan tambahan ekstrak daun kelor 1%

P3 : Perlakuan air minum dengan tambahan ekstrak daun kelor 1,5%

U1-6 : Ulangan

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Ekstraksi tepung daun kelor

Tepung daun kelor komersil diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut dengan perbandingan sampel dengan etanol 1 : 10.

Campuran tersebut direndam selama 3 sampai 5 hari sambil diaduk setiap harinya, setelah itu menyaring hasil maserasi agar terpisah dari ampasnya, kemudian memisahkan etanol 96% menggunakan *evaporator* dengan suhu maksimal 35°C

selama 1 jam. Hasil ekstrak cairan kental yang diperoleh disimpan dalam *cooling box*.

### **3.4.2 Persiapan kandang**

Sebelum penelitian dilakukan, kandang sudah harus dipersiapkan terlebih dahulu mulai dari kelengkapan kandang seperti tempat minum talang, melakukan sanitasi kandang dan peralatan, memberikan label kode tata letak percobaan yang tertera pada Gambar 2 pada 24 petak kandang, serta menyiapkan segala kebutuhan yang diperlukan selama penelitian.

### **3.4.3 Pemeliharaan ayam petelur**

Penelitian dilakukan selama 9 minggu (1 minggu prelium dan 8 minggu penelitian) dengan menggunakan ayam ras petelur umur 22 minggu. Ayam diberikan ekstrak daun kelor sesuai dengan perlakuan sebanyak 1/5 dari kebutuhan air minum pada pagi hari dan selanjutnya diberikan air minum secara *ad libitum* tanpa perlakuan dan diberi ransum sebanyak 3 kali sehari yaitu pada pagi, siang, dan sore hari.

## **3.5 Pelaksanaan Pengambilan Data**

### **3.5.1 Konsumsi ransum**

Pengukuran konsumsi ransum (g/ekor/minggu) diperoleh dari selisih antara jumlah ransum yang diberikan dengan jumlah ransum sisa yang diukur satu minggu sekali (Rasyaf, 2008). Konsumsi ransum dihitung pada setiap satuan percobaan yang berisikan ayam 5 ekor, sehingga didapatkan hasil rata-ratanya.

### **3.5.2 Produksi telur**

Produksi telur (g/ekor/minggu) diperoleh dari menimbang jumlah telur yang dihasilkan pada setiap ekor ayam pada satuan percobaan setiap hari, diakumulasi selama satu minggu (Rasyaf, 2008).

### **3.5.3 Konversi ransum**

Menurut Rasyaf (2006), konversi ransum merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk menilai efisiensi penggunaan serta kualitas ransum. Rumus yang digunakan untuk mengetahui konversi ransum adalah sebagai berikut.

Konversi ransum = (jumlah ransum di konsumsi (g))/(produksi telur (g))

### **3.6 Analisis Data**

Data yang diperoleh di Analisis Ragam (Anara) pada taraf 5%. Apabila hasil menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. pemberian ekstrak daun kelor pada air minum ransum dengan level 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5%, memberikan hasil yang tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap konsumsi ransum, produksi telur, dan konversi ransum ayam ras petelur *strain Isa Brown*;
2. penambahan ekstrak daun kelor dalam air minum sampai kadar 1,5% masih dapat diterima oleh ayam ras petelur *strain Isa Brown*.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. penggunaan ekstrak daun kelor pada air minum perlu dibatasi sampai kadar maksimal 1% atau kurang dari kadar tersebut;
2. perlu diadakan penelitian lanjutan dengan menggunakan teknik pemberian yang berbeda, seperti di spray dalam ransum kemudian diaduk hingga homogen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Isa Brown Management Guide. 2009. ISA Brown Nutrition Management Guide. <http://www.isa-poultry.com/en/product/isabrown/>. Diakses pada 25 Mei 2023.
- Abdelnour, S. A., M. E. A. El-Hack, and R. Marco. 2018. Review : The efficacy of high-protein tropical forages as alternative protein sources for chickens. *Journal Agriculture*, 8(6):86--87.
- Achmanu, Muharliem, dan Salaby. 2011. Pengaruh lantai kandang (rapat dan renggang) dan imbalan jantan betina terhadap konsumsi, bobot telur, *feed conversion ratio* dan tebal kerabang pada burung puyuh. *Jurnal Ternak Tropika*, 12 (2):1--14.
- Alfaridz, F., dan R. Amalia. 2018. Review : Klasifikasi dan aktivitas farmakologi dari senyawa aktif flavonoid. *Jurnal Farmaka*, 16(3):1--9.
- Amananti, W., I. Tivani, dan A. B. Riyanta. 2017. Uji kandungan saponin pada daun, tangkai daun dan biji tanaman turi (*Sesbania grandiflora*). *Seminar Nasional 2nd IPTEK Terapan (SENIT)*. Politeknik Tegal. Tegal. Indonesia.
- Aminah, S., T. Ramdhan, dan M. Yanis. 2015. Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2):35--44.
- Amiruddin, L., Agustina, dan Jamilah. 2020. Konsumsi pakan, konversi pakan dan produksi telur ayam arab yang ditambahkan tepung daun murbei pada pakan. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 14(1):43--51.
- Ananta, I. M. D. L., 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.
- Ariyanti, F., M. B. Aji, dan N. Budiono. 2013. Pengaruh pemberian air gula merah terhadap performans ayam kampung pedaging. *Jurnal Sains Veteriner*, 31(2):156--165.
- Assidiqi M. H., E. F. Lisnanti, dan M. Sigit. 2021. Pengaruh pemberian ekstrak tanaman sarang semut (*Myrmecodia sp*) terhadap produktivitas ayam petelur. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 6(1):22--30.

- Astuti P., dan Suwiningsih. 2010. Produksi telur ayam arab yang mendapatkan pakan dengan suplementasi temu ireng. *Majalah Ilmiah*, 15(2):11--20.
- Atma, A. A. dan D. A. Kurnia. 2021. Penggunaan tepung daun *Indigofera sp* dalam pakan terhadap penampilan produksi, kualitas telur dan lemak darah ayam petelur. *Rekasatwa: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 3(1):8--16.
- Atmaja, I. G. A. R., S., I. G. N. G Bidura, dan D. A Warmadewi. 2018. Pengaruh pemberian ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera*) melalui air minum terhadap kualitas fisik telur ayam Lohman Brown umur 22--30 minggu. *Jurnal Peternakan Tropika*, 6(2):400--411.
- Bukar, A., A. Uba, and T. I. Oyeyi. 2010. Antimicrobial profile of *Moringa oleifera Lam.* extracts against some food-borne microorganism. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 3(1):43--48.
- Creswell, D. 2003. Optimum Production and Nutrition of Layers. *Asian Poultry Magazine*.
- Cwayita, W. 2014. Effects of Feeding *Moringa Oleifera* Leaf Meal as An Additive on Growth Performance of Chicken, Physico-Chemical Shelf-Life Indicators, Fatty Acids Profiles and Lipid Oxidation of Broiler Meat. Thesis. University of Fort Hare. Alice. South Africa.
- Daryatmo, dan M. R. Hakim. 2017. Performa itik lokal (*Anas sp*) yang diberi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada pakan dengan sistem pemeliharaan intensif. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 4(2):33--39.
- Edi, D. N., M. H. Natsir, dan I. Djunaidi. 2018. Pengaruh penambahan ekstrak daun jati (*Tectona grandis linn. F*) dalam pakan terhadap performa ayam petelur. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 1(1):34--44.
- Esfanjani, A. F. and Jafari, S. M. 2016 Biopolymer nano-particles and natural nano-carriers for nano-encapsulation of phenolic compounds. *Journal Elsevier*. 146(1):532--543.
- Falowo, A. B., F. E. Mukumbo, E. M. Idamokoro, J. M. Lorenzo, A. J. Afolayan, and V. Muchenje. 2018. Multi-functional application of *Moringa oleifera Lam.* in nutrition and animal food products: A review. *Food Research International*, 106:317--334.
- Faradillah, F. 2018. Substitusi tepung pucuk (*Indigofera zollingeriana*) dengan bungkil kedelai terhadap performa produksi puyuh petelur pemeliharaan 8 minggu. *Jurnal Peternakan*. 02(02):1--5.
- Fauziah, N., Nahrowi, dan W. Hermana. 2016. Performa dan Kualitas Telur Ayam Petelur Strain *Isa Brown* yang Mengandung Jus Silase. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Hadrawi, J., S. P. Pitres, dan Basri. 2022. Efek suplementasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap performa produksi dan kualitas telur ayam petelur. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*, 3(2):43--48.



- Hardiyanthi, F. 2015. Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Sediaan *Hand and Body Cream*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Haryuni, N., E. Widodo, dan E. Sudjarwo. 2017. Efek penambahan jus dan daun sirih (*Piper bettle linn*) sebagai aditif pakan terhadap performa ayam petelur. *Jurnal Riset dan Konseptual*. 2(4):430--434.
- Ichwan. 2003. Membuat Pakan Ayam Ras Pedaging (Cetakan I). Agromedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ikalinus, R., S. K. Widyastuti, dan N. L. E. Setiasih. 2015. Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1):71--79.
- Isa Brown Commercial Layers. 2009. General Management Guide Commercial Isa Brown. Pandoras.
- Jonni M. S., N. Katharina, dan M. Sitorus. 2008. Cegah Malnutrisi dengan Kelor. Kanisius. Yogyakarta.
- Kartadisastra, H.R. 1997. Penyediaan dan Pengolahan Pakan Ternak Ruminansia. Kanisius. Yogyakarta.
- Khera, N., and S. Bhargava. 2013. Phytochemical and pharmacological evaluation of *Tectona gaudis* Linn. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(3):923--927.
- Krisnadi, A. D. 2015. Kelor Super Nutrisi. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor. Blora. Jawa Tengah.
- Leone, A., A. Spada, and A. Battezzati., A. Schiraldi., J. Aristil, and S. Bertoli. 2015. Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of *Moringa oleifera* leaves: an overview, *International Journal of Molecular Sciences*, 16(6): 12791--12835.
- Magdalena, S., G. H. Natadiputra, F. Nailufar, dan T. Purwadaria. 2013. Pemanfaatan produk alami sebagai pakan fungsional. *Wartazoa*, 23(1):31--40.
- Maharani, P., N. Suthama, dan H. I. Wahyuni. 2013. Massa kalsium dan protein daging pada ayam arab petelur yang diberi ransum menggunakan *Azolla microphylla*. *Jurnal Animal Agriculture*, 2(1):18--27
- Mahfuz, S. and X. S. Piao. 2019. Application of *Moringa (Moringa oleifera)* as natural feed supplement in poultry diets. *Journal Animals*, 9(7):1--19.
- Marconah. 2012. Beternak Ayam Petelur. Balai Pustaka. Jakarta Timur.
- Nafisah, S.M., N. Iriyanti, dan B. Hartoyo. 2019. Penggunaan fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan terhadap kolesterol dan lemak hati pada ayam sentul abu jantan. *Journal of Animal Science and Technology*, 1(2):129--136.

- Narita E. A. R., 2015. Bay leaf in dyslipidemia therapy. *Jurnal Majority*, 4(4):64--69.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 9th ed. National Academy Press. Washington.
- Novak, C., H. M. Yakout, and S. E. Scheideler. 2006. The effect of dietary protein level and total sulfur amino acid: Lysine ratio on egg production parameters and egg yield in HY-Line W-98 hens. *Poult. Sci.* 85: 2195--2206.
- Nugraha, A. 2013. Bioaktivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap *Escherichia coli* Penyebab Kolibasilosis pada Babi. Thesis. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Denpasar.
- Olugbemi, T. S., S. K. Mutayoba, and F. P. Lekule. 2010. *Moringa oleifera* leaf meal as a hypocholesterolemic agent in laying hen diets. *Livest. Livestock Research for Rural Development*, 22(4): 27--37
- Prabakar, G., M. Gopi, K. Karthik, S. Shanmugana, A. Kirubakara, and S. Pavulraj. 2016. Phytobiotics: could the geens inflate the poultry production. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(7):383--392.
- Pratama, M. P. 2022 Pemanfaatan *Azolla microphylla* yang Difermentasi dengan *Lentinus edodes* terhadap Performa Produksi Dan Kualitas Telur Ayam Ras. Thesis. Pascasarjana. Universitas Andalas. Sumatera Barat.
- Prawitya, A. S., H. Natsir dan O. Sjojfan. 2015. Pengaruh penambahan probiotik *Lactobacillus sp.* Bentuk tepung dalam pakan terhadap kualitas telur ayam petelur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 4(1):1--8.
- Rahayu, Imam, T. Sudaryani, dan H. Sentosa. 2011. Panduan Lengkap Ayam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasyaf, M. 2010. Panduan Beternak Ayam Petelur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasyaf, M. 2004. Beternak Ayam Petelur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasyaf, M. 2003. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rudi, S. N. Rahmatullah, dan A. Ismanto. 2021. Pengaruh pemberian infusa daun tambora (*Ageratum conyzoides l*) terhadap kualitas karkas ayam broiler. *Jurnal peternakan lingkungan tropis*. 4(1):43--53.
- Satria, E. W., O. Sjojfan, dan I. H. Djunaidi. 2016. Respon pemberian tepung daun kelor (*moringa oleifera*) pada pakan terhadap penampilan produksi dan kualitas telur ayam petelur. *Jurnal Buletin Peternakan*, 40(3):197--202.
- Septiana, M. 2014. Efek Penambahan Campuran Acidifier dan Fitobiotik Alami Dalam Bentuk Non dan Enkapsulasi dalam Pakan Komersial terhadap Kualitas Telur Ayam Petelur. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Jawa Timur.

- Soetan, K. O. and O. E. Oyewole. 2009. The need for adequate processing to reduce the anti-nutritional factors in plants used as human food and animal feeds: a review. *African Journal Food Science*, 3(9):223--232.
- 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.
- Sjofjan, O. 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dalam Pakan terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Sulaiman D., N. Irwani, dan K. Maghfiroh. 2019. Produktivitas ayam petelur strain Isa Brown pada umur 24--28 minggu. *Jurnal Peternakan Terapan*. 1 (1):26--31.
- Suryadi. 2021. Pengaruh Frekuensi Pemberian Ransum Terhadap Performa Ayam Petelur Umur 21--27 Minggu. Skripsi. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Susilorini, T. E., Muharlieni, dan M. E. Sawitri. 2008. Budidaya 22 Ternak Potensial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suthama, N. 2005. Respon produksi ayam kampung petelur terhadap ransum memakai dedak padi fermentasi dengan suplementasi sumber mineral. *jurnal indonesia Tropica Animal Agriculture*, pp:116--121.
- Świątkiewicz, S., A.A. Wlosek, J. Krawczyk, W. Szczurek, M. Puchała, and D. Józefak. 2018. Effect of selected feed additives on egg performance and eggshell quality in laying hens fed a diet with standard or decreased calcium content. *Annals Animal Science*, 18(1): 167--182.
- 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.
- Tugiyanti, E. dan N. Iriyanti. 2012. Kualitas Eksternal Telur Ayam Petelur yang Mendapat Ransum dengan Penambahan Tepung Ikan Fermentasi Menggunakan Isolat Prosedur Antihistamin. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman. Jawa Tengah.
- Tukiran, M. G., Miranti, I. Dianawati, dan F. I. Sabila. 2020. Aktifitas antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lam.*) dan buah bit (*Beta vulgaris L.*) sebagai bahan tambahan minuman suplemen. *Jurnal Kimia Riset* 5(2):113-119.
- Utomo D.M. 2017. Performa ayam ras petelur coklat dengan frekuensi pemberian ransum yang berbeda. *Jurnal Aves*, 11(2):2503-4251.

- 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 Chemical Toxicology*, 47:2196-2201.
- Wahyu, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Walukow K. S., J. Laihad, J. R. Leke, dan M. Montong. 2017. Penampilan produksi ayam ras petelur MB-402 yang diberi ransum mengandung minyak limbah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis L*). *Jurnal ZooteK*, 37(1):123--134.
- Wijayanti, R. P. 2011. Pengaruh Suhu Kandang yang Berbeda terhadap Performans Ayam Pedaging Periode Starter. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wullur, A. C., J. Schaduw, and A. Wardhani. 2012. Identifikasi alkaloid pada daun sirsak (*Annona muricata L.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Poltekkes Manado*, 3(2):54--56.
- Yunus, M. 2016. Respon Ayam Pedaging terhadap Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dalam Pakan. Thesis. Progam Studi Ilmu dan Teknologi Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Zulfikar. 2013. Manajemen Pemeliharaan Ayam Petelur Ras. Thesis. Pasca Sarjana Kesehatan Masyarakat Veteriner Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.