

**PEMANFAATAN EKSTRAK AIR DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERFERMENTASI MELALUI AIR MINUM UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI DAN MENURUNKAN KOLESTEROL TELUR AYAM**



**DR. IR. NI WAYAN SITI, M.SI**

**PROF. DR. IR. I GUSTI NYOMAN GDE BIDURA, MS**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS UDAYANA  
DENPASAR  
2017**

## DAFTAR ISI

	halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	1
<b>RINGKASAN</b> .....	2
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	3
1.1 Latar Belakang .....	3
1.2 Tujuan Khusus .....	3
1.3 Perumusan masalah .....	4
1.4 Urgensi (Keutamaan) Penelitian .....	5
1.5 Potensi Hasil yang Didapat pada Akhir Penelitian .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Isolasi Mikrobia .....	8
2.2 Mikrobia Rumen .....	9
2.3 Biofermentasi Pakan Serat .....	10
2.4 Mikrobia Perombak Selulosa .....	14
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	16
3.1 Road Map Penelitian .....	16
3.2 Materi .....	17
3.3 Metode .....	19
<b>BAB IV. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN</b> .....	27
4.1 Rincian Biaya Kegiatan .....	27
4.2 Jadwal Kegiatan .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	28
<b>LAMPIRAN</b> .....	34

**PEMANFAATAN EKSTRAK AIR DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) MELALUI AIR MINUM UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI DAN MENURUNKAN KOLESTEROL TELUR AYAM**

**NI WAYAN SITI DAN I.G.N.G. BIDURA**

Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar-Bali

E-mail: *wayansiti@unud.ac.id*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) melalui air minum yang diberikan terhadap produksi dan kadar kolesterol telur ayam petelur Lohmann Brown. Penelitian ini secara *feeding trial* menggunakan 120 ekor ayam petelur Lohmann Brown umur peneluran 30 minggu dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan 6 kali ulangan. Keempat perlakuan tersebut adalah pemberian air minum tanpa ekstrak air daun kelor sebagai kontrol (A); air minum yang masing-masing ditambahkan 2%, 4%, dan 6% ekstrak air daun kelor sebagai perlakuan B, C, dan D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada konsentrasi 2-6 cc/100 cc air minum yang diberikan nyata ( $P < 0,05$ ) dapat meningkatkan berat telur, jumlah telur, *hen-day production*, efisiensi penggunaan ransum, dan warna kuning telur ayam Lohmann Brown umur 30-40 minggu. Sebaliknya, secara nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan kandungan lemak dan kolesterol telur ayam. Dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada konsentrasi 2-6 cc/100 cc air minum yang diberikan dapat meningkatkan produksi dan menurunkan kandungan kolesterol telur ayam

*Key words: Moringa oleifera, fitokimia, kolesterol, telur*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kesadaran masyarakat akan pentingnya pemenuhan gizi hewani membuat tingginya permintaan kebutuhan telur ayam. Permintaan pasar yang tinggi terhadap telur ayam menjadikan ayam jenis ini banyak dibudidayakan oleh peternak (Setiawan *et al.*, 2009). Kandungan kolesterol yang tinggi dalam bahan pangan cenderung menjadi pertimbangan utama konsumen dalam mengkonsumsi bahan pangan asal hewani, karena merupakan sumber kolesterol bagi masyarakat kalangan menengah keatas yang dapat menyebabkan penyakit degeneratif seperti jantung koroner (Meliandasari *et al.*, 2015), yang ditandai dengan pengerasan dinding arteri dan kadar lemak tinggi (*hiperlipidemia*) dalam darah terutama kolesterol (*hiperkolesterolemia*) (Murray *et al.*, 2009).

Tingginya kolesterol dalam produk pangan asal hewan yang dikonsumsi diketahui menjadi sumber terjadinya obesitas tubuh dan penyakit jantung koroner. Di Indonesia terjadi peningkatan angka penyakit dan kematian penyakit jantung koroner disebabkan oleh perubahan gaya hidup, salah satunya adalah gaya hidup aterosklerotik yang berupa pola makan dengan asupan lemak >30%, asam lemak jenuh >10% dari energi total dan kolesterol >300 mg per hari (Sartika, 2008).

Lemak telur dapat mencapai 20% dari berat telur, serta mengandung kolesterol sampai 79 mg/100gr bobot telur (Supadmo dan Sutardi, 2007). Mengkonsumsi produk dengan kolesterol tinggi yang berlebihan merupakan salah satu faktor resiko timbulnya penyakit generatif, pada makanan tidak melewati ambang standar yaitu 200 mg/dl dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) lebih rendah dari 100 mg/dl (Oetoro, 2009). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk menurunkan kandungan lemak dan kolesterol telur ayam. Untuk itu diperlukan *feed suplement* yang mampu menurunkan kadar lemak dan kolesterol telur ayam sekaligus memperkaya zat gizi lain yang dibutuhkan serta mampu menghasilkan telur ayam yang bebas mikroba patogen (khususnya *Salmonella sp* dan *Escherichia coli*) dan bebas antibiotika atau zat-zat kimia.

Tanaman obat dan rempah merupakan salah satu jenis komoditi pertanian yang memiliki prospek cukup cerah untuk dikembangkan. Tumbuhan yang berpotensi untuk obat (herbal) cukup banyak jenisnya dan belum banyak dimanfaatkan. Pengetahuan tradisional tentang pemanfaatan tumbuhan sangat penting karena akan menambah

keanekaragaman sumber daya nabati dan merupakan dasar botani ekonomi maupun botani terapan lainnya. Oleh karena itu, penggunaan *feed suplement* alami dari tanaman obat dan rempah merupakan alternatif yang dapat dipakai sebagai pengganti *feed suplement* komersial dalam ransum. Salah satu *feed suplement* alami yang dapat digunakan adalah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lam*). Dalam kasus ini, pemanfaatan khasiat daun kelor (*Morinda citrifolia L*) bisa menjadi alternatif untuk menurunkan kandungan lemak dan kolesterol dalam telur, serta menggantikan antibiotik, karena kandungan senyawa fitokimianya yang kaya dan beragam, serta berkhasiat sebagai agen antibakteri dan bisa meningkatkan kekebalan tubuh (Yuniza and Yuherman, 2015).

Daun daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) merupakan tanaman obat-obatan tradisional yang mempunyai zat gizi tinggi, sebagai antibakteri, dan mengandung beta karoten sebagai zat aktif warna karkas. Senyawa fitokimia yang terkandung didalamnya adalah: *flavonoid*, *saponin*, *tannin*, dan beberapa senyawa fenolik lainnya yang memiliki aktivitas antimikroba (Bukar *et al.*, 2010). *Flavonoid* yang menyerupai estrogen ternyata mampu memperlambat berkurangnya massa tulang (*osteomalasia*), menurunkan kadar kolesterol darah dan meningkatkan kadar HDL, sedangkan *saponin* terbukti berkhasiat sebagai antikanker, antimikroba, dan menurunkan kadar kolesterol darah (Santoso *et al.*, 2002).

Menghasilkan produk telur yang berkualitas dengan efisiensi penggunaan ransum yang tinggi melalui pemanfaatan ekstrak herbal daun Kelor akan memberi pengetahuan kepada peternak berskala kecil untuk mewujudkan ketahanan pangan yang mapan, serta meningkatkan daya saing usahanya untuk meningkatkan pendapatannya serta kesejahteraannya. Akhouri *et al.* (2013) mengemukakan bahwa khasiat herbal ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat digunakan secara menguntungkan sebagai suplemen pakan yang efektif pada unggas, karena hasilnya sangat menggembirakan sehubungan dengan peningkatan berat badan dan efisiensi konversi pakan pada ayam broiler. Ini juga dapat digunakan secara potensial sebelum vaksinasi massal anak ayam untuk properti imunomodulasi seperti levamisol.

Dalam penelitian yang dilakukan Hestera (2008), bahwa penggunaan tepung daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) 10% dalam pakan dapat menurunkan kandungan kolesterol daging ayam, dan dari penelitian yang dilakukan Restiyanti *et al.*, (2014) mengatakan bahwa pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) sebanyak 50 gram/liter air

minum yang diberikan pada ayam broiler nyata dapat menurunkan lemak abdomen dan kadar kolesterol dalam darah ayam broiler.

Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin mengetahui pengaruh pemberian ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) melalui air minum yang diberikan terhadap distribusi produksi dan kadar kolesterol telur ayam petelur Lohmann Brown.

## 1.2 Perumusan Masalah

Apakah melalui pemberian ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) melalui air minum dapat meningkatkan performans produksi telur, serta menurunkan kandungan lemak dan kolesterol telur ayam.

## 1.3 Tujuan Penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji dan mendapatkan level optimal pemberian ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) melalui air minum terhadap produksi dan kadar kolesterol telur ayam.

## 1.4 Keutamaan (Urgensi) Penelitian

- Tanaman obat (herbal) merupakan salah satu jenis komoditi pertanian yang memiliki prospek cukup cerah untuk dikembangkan. Tumbuhan yang berpotensi untuk obat (herbal) cukup banyak jenisnya dan belum banyak dimanfaatkan. Pengetahuan tradisional tentang pemanfaatan tumbuhan sangat penting artinya, karena akan menambah keanekaragaman sumber daya nabati dan merupakan dasar botani ekonomi maupun botani terapan lainnya. Oleh karena itu, penggunaan *feed supplement* alami dari tanaman obat dan rempah merupakan alternatif yang dapat dipakai sebagai pengganti *feed supplement* komersial dalam ransum dan sebagai bahan alternatif pengganti penggunaan antibiotik. Salah satu *feed supplement* (pengganti antibiotik) alami yang dapat digunakan adalah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lam*).
- Disisi lain, pemerintah gencar-gencarnya menghimbau masyarakat untuk mengkonsumsi protein hewani untuk meningkatkan SDM masyarakat. Ketakutan mengkonsumsi produk dengan kolesterol tinggi yang berlebihan merupakan tantangan untuk penelitian ini, yaitu menghasilkan produk hewani (telur) rendah lemak dan rendah kolesterol, serta dengan produksi tinggi dan efisien. Oleh karena itu, diperlukan *feed supplement* yang mampu menurunkan kadar lemak dan

kolesterol telur ayam sekaligus memperkaya zat gizi lain yang dibutuhkan serta mampu menghasilkan telur ayam yang bebas mikroba patogen (khususnya *Salmonella sp* dan *Escherichia coli*) dan bebas antibiotika atau zat-zat kimia.

- Dengan demikian, melalui penelitian secara bertahap, yaitu dari identifikasi kandungan senyawa fitokimia, dan uji kemampuan secara *feeding trials*, maka akan menghasilkan suatu temuan produk herbal (produk cair) yang mampu meningkatkan kemampuan mencerna ternak inang terhadap pakan, dan bila diaplikasikan pada kelompok ternak ayam petelur akan dapat meningkatkan produktivitas ayam petelur yang efisien, ramah lingkungan, dan telur rendah kolesterol.
- Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang bioteknologi herbal ramah lingkungan dan produk fermentasi ekstrak herbal. Pengembangan lembaga (Fakultas Peternakan), karena hasil penelitian ini dapat ikut memecahkan masalah pembangunan, khususnya masalah penggunaan anti biotik dalam dunia peternakan.

### **1.5 Potensi Hasil yang Didapat pada Akhir Penelitian**

1. Produk cair ekstrak herbal daun kelor (*Moringa oleifera*) tahun pertama dan produk cair ekstrak herbal daun kelor (*Moringa oleifera*) terfermentasi oleh khamir probiotik untuk tingkatan produktivitas telur ayam petelur dengan kuantitas dan kualitas (lemak dan kolesterol yang rendah) yang tinggi, efisien, dan ramah lingkungan.
2. Publikasi ilmiah di jurnal internasional terakreditasi (*Journal of Biological and Chemical Research*)

## **BAB II. STUDI PUSTAKA**

### **2.1 Khasiat Fitokimia Tumbuhan**

Fitokimia adalah bahan kimia nabati yang tidak bergizi yang bekerja dengan nutrisi dan serat makanan untuk melindungi seseorang dari penyakit. Ada lebih dari seribu *phytochemicals* yang dikenal. Senyawa tersebut bukan nutrisi penting dan tidak dibutuhkan oleh tubuh manusia untuk mempertahankan kehidupan. Penelitian menunjukkan bahwa fitokimia, ditemukan pada buah-buahan, sayuran, dan kacang-kacangan, yang dapat membantu memperlambat proses penuaan dan mengurangi risiko banyak penyakit, termasuk kanker, penyakit jantung, stroke, tekanan darah tinggi, katarak, osteoporosis, dan infeksi saluran kemih. Makanan yang mengandung *phytochemicals* sudah merupakan bagian dari makanan harian kita (Goel, 2013).

Kandungan bahan alami tumbuhan berkhasiat adalah bahan organik sekunder yang dihasilkan melalui reaksi sekunder dari bahan organik primer seperti karbohidrat, protein, dan lemak (Santoso, 1993). Dilaporkan juga bahwa bahan organik sekunder dikenal juga sebagai metabolik sekunder yang menurut garis besarnya dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu: *fenolik*, *alkaloid*, dan *terpenoid*, serta pigmen dan *porfirin* termasuk di dalamnya. Menurut Sumarno (1992), metabolit sekunder dibedakan menjadi golongan antibiotik, alkaloid, glikosid, steroid, dan terpenoid. Menurut Harbone (1987), metabolit sekunder tersebut berperan sebagai obat, racun, narkotik, stimulan, dan pengawet, sedangkan bagi tumbuhan sendiri, bahan organik sekunder misalnya steroid dan terpenoid merupakan senyawa pengatur tumbuh, pigmen pembantu pada proses fotosintesis dan sebagai pemberi bau wangi yang khas. Alkaloid dan tanin berfungsi sebagai penolak predator tumbuhan dan flavonoid sebagai pengatur tumbuh, zat warna dan pertahanan terhadap penyakit.

Fahn (1982) menyatakan bahwa kandungan bahan organik sekunder tumbuhan terdapat pada struktur sekretori sebagai ruang/rongga/duktus, glandula, saluran atau idioblas. Tanin dapat dijumpai di beberapa bagian tumbuhan terutama dalam daun, periderm, berkas pengangkut, buah muda, dan kulit biji dalam jaringan yang terserang patogen. Diduga tanin berfungsi untuk melindungi tumbuhan terhadap dehidrasi, proses pembusukan serta perusakan hewan. Secara mikroskopis biasanya tampak sebagai massa granula atau benda-benda berwarna kuning, merah atau coklat (Sumarno, 1992). Menurut



Karyadi (1997), *phytochemical* berasal dari kata *phyto* yang berarti tumbuhan dan *chemical* berarti zat kimia atau zat kimia yang berasal dari sumber nabati yang mempunyai fungsi faali luar biasa. Dilaporkan juga bahwa senyawa fitokimia tidak termasuk ke dalam zat gizi, karena bukan berupa karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Menurut struktur kimiawi dan karakteristik fungsionalnya, yang termasuk senyawa fitokimia adalah : *karotenoid, fitosterol, saponin, glukosinolat, polifenol, inhibitor protease, monotermen, fitoestrogen, sulfida, dan asam fitat* (Harbone, 1987). Kombinasi senyawa fitokimia di dalam tubuh ternyata dapat menghasilkan enzim-enzim penangkal racun, merangsang sistem kekebalan, mencegah penggumpalan keping-keping darah (*trombosit*), menghambat sintesa kolesterol, meningkatkan metabolisme hormon, pengenceran dan pengikatan zat karsinogen dalam liang usus, efek antibakteri, efek antivirus, antioksidan, mengatur gula darah dan antikanker (Karyadi, 1997).

## **2.2 Daun Kelor (*Moringa oleivera*) dan Katuk (*Sauropus androgynus*)**

Daun Kelor spesies ini merupakan salah satu tanaman yang sangat bermanfaat, karena seluruh bagian tanaman ini mulai dari daun, bunga, dan akar dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan diantaranya adalah sebagai bahan makanan dan obat-obatan.

Klasifikasi kelor (*Moringa oleifera*) menurut Anonymous (2007) adalah sebagai berikut ini.

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Order	: <i>Brassicales</i>
Family	: <i>Moringaceae</i>
Genus	: <i>Moringa</i>
Species	: <i>Moringa oleifera, Lam</i>

Tanaman kelor adalah tanaman pakan yang tingginya dapat mencapai 10-12 meter, mempunyai dahan dan batang yang rapuh. Kelor mempunyai daun yang kecil-kecil berbulu berwarna hijau pucat dengan jumlah yang banyak sepanjang 30-60 cm, dengan lebar daun 0,3-0,6 cm dan panjangnya 2 cm. Bunga tanaman ini tersusun dari lima berwarna putih dan baunya yang harum, diameter 2,5 cm. Serbuk sarinya berwarna putih, kelopak bunganya menggantung sepanjang 60-90 cm dengan jumlah buah kurang lebih 20 biji, berbentuk bulat dan berwarna coklat. Tanaman kelor tahan terhadap bakteri, kekeringan jamur, tanah laterit (tanah yang mengandung batubara) dan mikrobakteri

(Morton, 1991). Toleransi terhadap suhu antara 18,7°-28,5° C dan pH 4,5-8, tahan pada iklim tropis dan subtropis, tumbuh baik pada tanah berpasir, pada daerah basah, dan semi basah (Anonymous, 2004b).

Menurut Hartwell (1971), bunga, daun, dan akar dari tanaman kelor bisa dipakai sayuran untuk konsumsi manusia, sebagai obat tradisional dan dapat digunakan sebagai pakan ternak. Daunnya bisa digunakan sebagai pakan ternak domba, kambing, sapi, babi, kelinci, dan cocok untuk pakan ikan-ikan budidaya seperti gurami. Kulit kayu, daun, dan akar mempunyai bau yang sangat tajam dan menyengat, juga dapat digunakan untuk merangsang atau meningkatkan pencernaan. Price (1985) menambahkan bahwa daun kelor nilai nutrisinya tinggi sebagai sumber asam amino yang mengandung sulfur, menthionin, dan sistin yang sering digunakan. Hasil penelitian yang dilakukan di Afrika menunjukkan bahwa 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 potassium dalam pisang (Anonymous, 2005).

Di Indonesia, kelor atau kelor-keloran dikenal sebagai sejenis tanaman sayuran yang sudah dibudidayakan. Daunnya majemuk, menyirip ganda, dan berpinak, daun membundar kecil-kecil. Bunganya putih kekuningan, buahnya panjang dan bersudut-sudut pada sisinya. Pohon kelor sering digunakan sebagai pendukung tanaman lada dan sirih. Daun, bunga dan buah mudanya, merupakan bahan sayuran yang digemari masyarakat setempat. Daun kelor adalah suplemen yang mempunyai nilai gizi tinggi dan dianggap sebagai suplemen protein dan kalsium.



Gambar 2.1. Daun kelor

Dari berbagai penelitian dilaporkan bahwa pada daun kelor terdapat komposisi vitamin A, B, dan kalsium, zat besi dan protein yang tinggi. Bunga kelor juga dapat

dikonsumsi oleh manusia dengan cara dimasak terlebih dahulu karena pada bunganya mengandung kalium, dan kalsium (Vietmeyer, 1996).

Lebih rinci Gambar daun kelor tersaji pada Gambar 2.1.

Daun kelor juga telah banyak digunakan sebagai pakan ternak, terutama sapi dan kambing maupun pupuk hijau. Remasan daunnya dipakai sebagai penutup bekas gigitan anjing dan dapat dibalurkan pada payudara ibu yang menyusui untuk menahan mengucurnya air susu ibu yang berlebihan. Akar kelor sering digunakan sebagai bumbu campuran untuk merangsang nafsu makan

Tumbukan halus akar dapat dibuat bedak untuk menutup perut bayi yang baru lahir, sebagai pencegah iritasi kulit, dan sering digunakan sebagai obat penyakit kulit dan bisul, serta dibalurkan untuk bengkak-bengkak pada penyakit beri-beri dan bagi pengobatan kaki yang terasa pegal dan lemah. Ekstrak papagannya secara tradisional banyak digunakan sebagai “jamu” sakit kepala, serta untuk merangsang menstruasi, karena tanaman kelor termasuk leguminosa, maka bagus ditanam secara tumpang sari dengan tanaman lain karena dapat menambah unsur nitrogen lahan (Winarno, 2003).

Studi tentang pemanfaatan khasiat tumbuhan untuk meningkatkan kualitas produksi ternak sangat penting artinya, karena akan menambah keanekaragaman sumberdaya nabati dan merupakan dasar botani ekonomi maupun botani terapan lainnya (Soekarman dan Riswan, 1992). Menurut Santoso (1993), kandungan bahan alami tumbuhan berkhasiat adalah bahan organik sekunder yang dihasilkan melalui reaksi sekunder dari bahan organik primer (karbohidrat, lemak, dan protein).

Daun kelor selain dikenal sebagai tanaman obat tradisional dan bumbu masak, ternyata mempunyai khasiat secara medis. Daun kelor sama halnya dengan daun katuk mengandung senyawa fitokimia yaitu *flavonoid*, *saponin*, *sterol*, dan *quinon*, *flavonoid* yang mempunyai fungsi faali luar biasa, zat gizi tinggi, sebagai antibakteri, dan mengandung beta karoten sebagai zat aktif warna karkas. *isoflavonoid* yang menyerupai estrogen ternyata mampu memperlambat berkurangnya massa tulang (*osteomalasia*), menurunkan kadar kolesterol darah dan meningkatkan kadar HDL (Kriswiyanti *et al.*, 1997; Santoso, 2000; Karyadi, 1997).

Khan *et al.* (2014) melaporkan bahwa pemberian tepung daun kelor dalam ransum pada level 2% nyata dapat meningkatkan pertambahan berat badan, konsumsi ransum, dan efisiensi penggunaan ransum. Ayssiwede *et al.* (2011) menyatakan bahwa pemberian daun kelor dalam ransum sampai level 24% ternyata tidak berpengaruh terhadap konsumsi

ransum, penambahan berat badan, dan efisiensi penggunaan ransum pada ayam. Pohon kelor banyak dijumpai di Indonesia, daunnya banyak mempunyai kandungan nutrisi, kandungan protein dan vitaminnya yang tinggi dan tidak mengandung antinutrisi (Nuhu, 2010; Ayssiwede *et al.*, 2011; Mutayoba *et al.*, 2011).

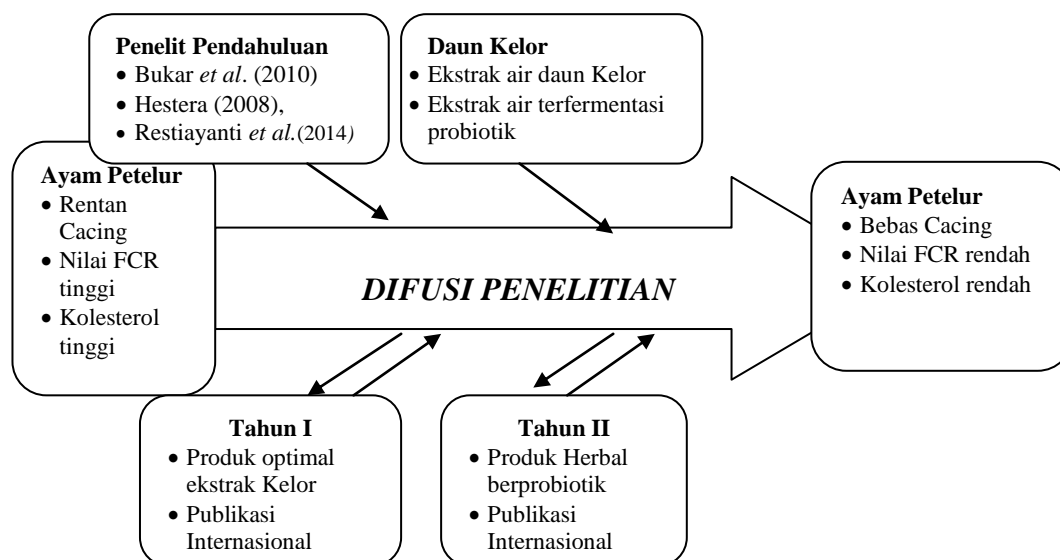
Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan daun kelor untuk ternak unggas dan monogastrik, sangat bergantung kepada kandungan nutrisi ransum dan level daun kelor dalam ransum (Kaijage *et al.*, 2003; Kakengi *et al.* 2007; Nuhu, 2010; Olugbemi *et al.* 2010a; 2010b). Ossebi (2010) melaporkan bahwa pemberian daun kelor dalam ransum ayam pada level 24% ternyata nyata pengaruhnya terhadap penyerapan protein, energi, dan mineral.

Santoso (2000) melaporkan bahwa pemberian 3% tepung daun katuk dalam ransum ayam ternyata dapat menurunkan akumulasi lemak, menurunkan bau amis daging, serta mampu menekan jumlah *Salmonella sp* dan *E. choli* daging. Dilaporkan juga oleh Santoso *et al.* (2015) bahwa pemberian 5% tepung daun katuk dalam ransum nyata dapat menurunkan jumlah lemak dan kolesterol dalam daging ayam. Sayahrudin *et al.* (2013) melaporkan bahwa pemberian daun katuk terfermentasi dalam ransum sampai level 14% tidak berpengaruh terhadap penambahan berat badan dan efisiensi penggunaan ransum, akan tetapi nyata dapat menurunkan kandungan kolesterol dalam daging ayam broiler. Santoso *et al.* (2015) melaporkan bahwa penggunaan 2,5% tepung daun katuk dalam ransum nyata dapat meningkatkan kandungan protein, beta-carotin, vitamin A dan Fe dalam daging, dan sebaliknya nyata menurunkan kandungan kolesterol daging broiler.

### BAB III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Mekanisme dan Rancangan

Mekanisme pelaksanaan penelitian dilakukan dalam dua tahap/periode, yaitu (1) *Tahun I*, yaitu percobaan secara feeding trial pada ayam petelur umur peneluran 30 minggu, untuk mengetahui level optimal pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) melalui air minum dilihat dari aspek kuantitas dan kualitas produksi telur, serta kadar kolesterol telur dan (2) *tahun kedua* level optimal ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) tersebut kemudian difermentasi dengan kultur khamir yang potensial sebagai probiotik. Kultur probiotik yang digunakan ada tiga jenis, yaitu khamir *Saccharomyces* yang diisolasi dari colon ayam kampung, feses sapi, dan rumen kerbau. Produk fermentasi selanjutnya dicobakan secara feeding trial pada ayam petelur fase peneluran kedua dilihat dari aspek kuantitas dan kualitas produksi telur, serta kadar kolesterol telur. Dengan demikian, melalui penelitian secara bertahap akan didapatkan produk *feed suplement* herbal (ekstrak daun *Moringa oleifera Lam* terfermentasi) yang mampu meningkatkan produksi telur dan menurunkan kadar lemak dan kolesterol dalam telur. Bagan alir tahapan penelitian tersaji pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian dan Target Luaran

### **3.1. Ayam Petelur**

Ayam yang digunakan adalah ayam petelur Lohmann Brown umur 30 minggu dengan berat badan homogen. Ayam diperoleh dari peternak ayam petelur di sekitar tempat penelitian.

### **3.2. Kandang dan Perlengkapan**

Kandang yang digunakan adalah kandang “battery colony” yang terbuat dari kawat dan aluminium. Ukuran tiap petak kandang adalah: panjang 100 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 40 cm. Susunan kandang bertingkat memanjang sebanyak 24 petak, pada setiap petak berisi 5 ekor ayam petelur Lohmann Brown. Tempat ransum terbuat dari pipa paralon dan tempat air minum berupa galon air minum dari plastik dengan volume 1 liter yang masing-masing petak kandang terdapat 1 tempat minum.

### **3.3. Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*)**

Daun daun kelor yang dipergunakan adalah daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) yang sudah tua (warna hijau sampai kuning). Dalam proses pembuatan ekstrak air daun kelor (*Moringa Oleifera Lam*), daun yang digunakan yaitu daun kelor yang sudah tua (warna hijau sampai kuning) kemudian dicuci dengan menggunakan air bersih. Menimbang daun kelor sebanyak 1 kg, dalam 1 liter air, selanjutnya diblender kemudian dimaserasi panas, dengan cara direbus selama 30 menit dalam suhu 50°C (Parwata *et al.*, 2016). Kemudian disaring dan disimpan untuk penggunaan perlakuan berikutnya. Yang dimaksud dengan ekstrak air daun kelor 5% adalah 5 cc ekstrak tersebut di atas dicampurkan ke dalam 100 cc air minum yang diberikan.

### **3.4. Ransum dan Air Minum**

Ransum yang diberikan adalah ransum komplit berbentuk tepung yang disusun menggunakan bahan, seperti jagung kuning, dedak padi, dan konsentrat komersial ayam petelur. Ransum yang diberikan sesuai dengan kebutuhan untuk ayam petelur umur 30-40 minggu menurut Scott *et al.*, (1982). Ransum disusun isokalori (ME: 2750 kkal/kg) dengan isoprotein (CP:17%). Air minum yang diberikan selama penelitian ini diambil dari perusahaan air minum (PAM) setempat.

### 3.5. Rancangan Penelitian

Rancangan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat macam perlakuan dan enam kali ulangan. Tiap ulangan mempergunakan lima ekor ayam petelur Lohmann Brown umur 30 minggu dengan berat badan homogen. Keempat perlakuan tersebut adalah: Air minum tanpa ekstrak air daun kelor sebagai kontrol (A); Air minum yang diberi 2% (2 cc/100 cc) ekstrak daun Kelor (B); Air minum yang diberi 4% (4 cc/100 cc) ekstrak daun Kelor (C), dan Air minum yang diberi 6% (6 cc/100 cc) ekstrak daun Kelor (D).

### 3.7. Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

- Konsumsi ransum: konsumsi ransum diukur setiap minggu sekali, yaitu selisih antara jumlah ransum yang diberikan dengan sisa ransum.
- Konsumsi air minum: konsumsi air minum diukur setiap hari dengan menggunakan gelas ukur.
- Produksi telur: dihitung setiap hari.
- Berat telur total: ditimbang setiap hari dengan timbangan kepekaan 1 gram
- Warna kuning telur: diukur dengan “yolk colour fan”
- Tebal kulit telur (kerabang): diukur dengan menggunakan “thickness measure”
- *Feed Conversion Ratio (FCR)*: merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan berat telur total. Merupakan tolok ukur untuk menilai tingkat efisiensi penggunaan ransum perbandingan. Semakin rendah nilai FCR, semakin tinggi efisiensi penggunaan ransumnya, demikian sebaliknya.
- Kadar kolesterol telur dan lemak dalam telur: pengamatan kadar kolesterol telur dilakukan sekali, yaitu pada minggu terakhir penelitian dengan menggunakan dua butir telur yang diambil pada masing-masing unit percobaan. Analisis kolesterol menggunakan metode Lieberman-Burchard dari Plummer (1977). Larutan sterol dalam kloroform diarsikan dengan asam asetat anhidrat asam sulfat pekat. Dalam uji nanti dihasilkan warna dari hijau kebiruan sampai warna hijau, tergantung kadar kolesterol sampel. Larutan yang dihasilkan tertera pada spektrofotometer untuk mendapatkan densitas optik (DO). Hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan DO dari larutan standar, sehingga dapat dihitung besarnya kadar kolesterol sampel.

### **3.8. Analisis Statistika**

Data yang diperoleh di analisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) di antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel and Torrie, 1989).

### **3.9. Luaran Penelitian Tahun Pertama**

Target luaran kegiatan penelitian tahun pertama adalah:

1. Produk herbal cair ekstrak dauk kelor (*Moringa oleifera*) yang mampu meningkatkan produksi telur dan mampu menurunkan kandungan lemak serta kolesterol dalam telur.
2. Publikasi ilmiah di jurnal internasional terakreditasi (*Journal of Biological and Chemical Research*)



#### BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian disajikan pada Tabel 4.1. Dapat diketahui bahwa penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) sebanyak 2-6 cc/100 cc air minum yang diberikan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi ransum dan air minum, serta tebal kulit telur. Akan tetapi, pemberian ekstrak daun kelor melalui air minum secara signifikan ( $P<0,05$ ) meningkatkan total berat telur, rata-rata berat telur, jumlah telur, dan hen-day productions.

Efisiensi penggunaan ransum dan warna kuning telur pada ayam yang mengkonsumsi ekstrak daun kelor pada level 2-6 cc/100 cc air minum yang diberikan nyata ( $P<0,05$ ) meningkat dibandingkan dengan kontrol. Sebaliknya, kadar lemak dan kolesterol kuning telur nyata ( $P<0,05$ ) menurun dengan adanya ekstrak daun kelor dalam air minum yang diberikan.

Table 1. Pengaruh pemberian air daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) melalui air minum terhadap produksi dan kadar kolesterol telur ayam umur 30-40 minggu

Variable	Treatments <sup>1)</sup>				SEM
	A	B	C	D	
Konsumsi ransum (g/e/h)	155,35a	154,82a	152,51a	155,03a	1,083
Konsumsi air minum (ml/e/h)	396,81a	401,62a	406,37a	403,75a	3,074
Total berat telur (g/e/70 h)	2840,17b	3107,32a	3123,11a	3116,72a	75,062
Rataan berat telur (g/butir)	57,54b	60,01a	60,28a	59,40a	0,485
Jumlah telur (butir/e/70 h)	49,36b	51,78a	51,81a	52,47a	0,609
Hen-day production (%)	70,52a	73,97b	74,01b	74,95	1,028
FCR (konsumsi ransum : berat telur)	2,70a	2,58b	2,53b	2,61b	0,017
Tebal kulit telur (mm)	0,327a	0,322a	0,331a	0,329a	0,013
Warna kuning telur (1-15)	7,08b	8,27a	8,35a	8,43a	0,275
Lemak kuning telur (%BK)	26,74a	24,82b	24,62b	24,75b	0,517
Kolesterol kuning telur (mg/dl)	178,35a	165,62b	166,51b	164,72b	2,805

Keterangan:

1. Air minum tanpa penambahan ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai kontrol (A); air minum dengan penambahan ekstrak daun kelor sebanyak: 2 cc/100 cc air minum (B); 4 cc/100 cc air minum (C), dan 6 cc/100 cc air minum (D)
2. Standart error of the treatment means
3. Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ )

Pemberian ekstrak dauk Kelor (*Moringa oleifera*) pada level 2-6 cc/100 cc air minum yang diberikan ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum dan air minum. Hal ini logis karena kandungan energi keempat perlakuan adalah sama. Ayam mengkonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhan energi. Hasil penelitian ini sama seperti dilaporkan oleh Bidura *et al.* (2017) yang melaporkan bahwa pemberian ekstrak herbal (daun katuk dan bawang putih) sebanyak 5 cc/100 cc air minum tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum dan air minum. Wibawa *et al.* (2016) juga melaporkan bahwa pemberian ekstrak herbal tanaman (bawang putih) melalui air minum pada konsentrasi 2,5-5% tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum dan air minum. Hal senada dilaporkan oleh Syahrudin *et al.* (2013), bahwa pemberian 14% daun katuk tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum dan efisiensi penggunaan ransum. Namun, Ayssiwede *et al.* (2011) melaporkan bahwa penggunaan 24% tepung daun kelor dalam ransum ternyata tidak menimbulkan dampak buruk terhadap penambahan berat badan, efisiensi penggunaan ransum, mortalitas, karkas, dan organ dalam ayam dibandingkan dengan kontrol. Namun, terjadi penurunan yang nyata terhadap konsumsi ransum. Ekayuni *et al.* (2017) melaporkan bahwa pemberian 5% ekstrak air daun Kelor melalui air minum ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum dan air minum.

Peningkatan produksi dan berat telur ayam yang diberi ekstrak daun kelor tersebut (Tabel 1) disebabkan karena adanya senyawa fitokimia pada daun Kelor, seperti yang dilaporkan oleh Akhouri *et al.* (2013) bahwa tanaman *Moringa oleifera* adalah salah satu tanaman penting yang sering dijadikan obat tradisional untuk pencegahan katarak, kanker, tukak lambung, penyakit kulit, gula darah rendah, kondisi saraf dan diabetes. Disamping itu, juga berkhasiat untuk memperkuat hati, mata, otak, empedu, dan sistem kekebalan tubuh. Daun Kelor juga digunakan untuk membunuh cacing usus, serta sebagai sumber vitamin A, riboflavin, asam nikotinat, asam folat, piridoksin, asam askorbat, beta-karoten, kalsium, besi dan  $\alpha$ -tocopherol (Prasad dan Ganguly, 2012). Sarag dan Hobragade (2003) melaporkan bahwa terjadi kenaikan berat badan broiler setelah suplementasi dengan ekstrak daun *Tinospora cordifolia*. Hal senada dilaporkan juga oleh Thatte *et al.* (2001) dan Kumari *et al.* (2012) di mana mereka mencatat kenaikan berat badan yang lebih tinggi pada tikus yang diberi *T. cordifolia* dan *Asparagus racemosus*. Hasil penelitian ini sama seperti dilaporkan oleh Bidura *et al.* (2017) yang melaporkan bahwa pemberian ekstrak herbal (daun katuk dan bawang putih) sebanyak 5 cc/100 cc air minum nyata

meningkatkan produksi dan berat telur total. Hasil penelitian pada ayam broiler dilakukan oleh Akhouri *et al.* (2013) bahwa pemberian tepung daun Kelor pada level 250 mg/kg berat badan nyata dapat meningkatkan pertambahan berat badan dan efisiensi penggunaan ransum pada ayam broiler. Hasil penelitian Yalcin *et al.* (2006) melaporkan bahwa penambahan bubuk bawang putih pada tingkat 5 atau 10 g/kg menunjukkan peningkatan produksi telur ayam. Hal senada dilaporkan oleh Khan *et al.* (2007) bahwa ayam petelur yang diberi tepung bawang putih (2-8%) menunjukkan intensitas produksi telur yang lebih tinggi.

Pemberian daun Kelor melalui air minum secara signifikan meningkatkan efisiensi penggunaan ransum (konsumsi ransum : berat telur). Hal ini disebabkan khasiat fitokimia dari daun Kelor. Menurut Goel (2013), aktivitas antimikroba tanaman terutama disebabkan oleh adanya metabolit sekunder. Tanaman kaya akan berbagai metabolit sekunder, seperti tanin, terpenoid, alkaloid, dan flavonoid, yang telah ditemukan secara *in vitro* memiliki khasiat antimikroba. Senyawa bioaktif tanaman yang paling penting adalah alkaloid, flavonoid, tanin, dan fenolat (Edeoga *et al.*, 2005). Senyawa aktif tersebut dalam saluran pencernaan unggas akan dapat membantu penyerapan zat makanan. Seperti dilansir Adibmoradi *et al.* (2006), bahwa senyawa aktif bawang putih dapat meningkatkan tinggi villus dan kedalaman kriptus, serta penurunan ketebalan epitel dan jumlah sel villi di duodenum, jejunum, dan ileum ternak unggas. Tinggi villus yang meningkat, serta ketebalan epitel dan goblet di duodenum, jejunum, dan ileum akan dapat meningkatkan penyerapan nutrisi (Nusairate, 2007). Hasil penelitian Bidura *et al.* (2017) mendapatkan bahwa pemberian ekstrak herbal daun Katuk sebanyak 5 cc/100 cc air minum signifikan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan ransum pada ayam petelur.

Hasil penelitian penggunaan daun kelor (*Moringa oleifera*), telah dilaporkan bahwa daun kelor ini kaya nutrisi, energi, dan vitamin (Nuhu, 2010; Ayssiwede *et al.*, 2011; Mutayoba *et al.*, 2011). Daun kelor diketahui sangat miskin kandungan anti-nutrisinya dan telah digunakan baik dalam ransum ruminansia (Soliva *et al.*, 2005) maupun pada unggas atau monogastrik lainnya. Hasilnya sangat tergantung pada nilai gizi dan tingkat penggunaannya dalam ransum (Kakengi *et al.*, 2007; Nuhu, 2010; Olugbemi *et al.*, 2010a dan 2010b). Ossebi (2010) sebelumnya telah menemukan bahwa pemberian daun Kelor sampai 24% dalam ransum sebagai pengganti penggunaan kacang tanah, ternyata tidak menyebabkan efek buruk terhadap penyerapan zat makanan dan secara signifikan dapat meningkatkan pencernaan protein, energi, dan pemanfaatan mineral.

Dilaporkan juga oleh Hernandez *et al.* (2004), bahwa suplementasi ekstrak tanaman dapat meningkatkan pencernaan nutrisi dalam saluran pencernaan secara keseluruhan. Menurut Adibmoradi *et al.* (2006), pemberian ekstrak bawang putih dapat meningkatkan tinggi villus dan kedalaman crypt, serta penurunan ketebalan epitel dan jumlah sel goblet pada duodenum, jejunum, dan ileum unggas. Hasil serupa dilaporkan oleh Ramakrishna *et al.* (2003), bahwa suplementasi bawang putih dapat meningkatkan aktivitas enzim pankreas serta kondisi lingkungan mikro untuk pemanfaatan nutrisi yang lebih baik pada tikus.

Pemberian ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera*) melalui air minum pada konsentrasi 2-6 cc/100 cc air minum yang diberikan nyata menurunkan kandungan lemak dan kolesterol telur. Penurunan konsentrasi kolesterol dengan suplementasi ekstrak herbal, disebabkan oleh penurunan aktivitas enzim sintetase (Qureshi *et al.*, 1983). Terjadi penurunan yang signifikan pada aktivitas 3-hidroksi-3-methylglutaryl-CoA reduktase di hati, kolesterol 7 $\alpha$ -hidroksilase, dan sintetase asam lemak. Hasil penelitian ini Sakine dan Onbasilar (2006) melaporkan bahwa suplementasi bawang putih dapat menurunkan konsentrasi kolesterol plasma pada saat ayam petelur diberi makan 0,50% tepung bawang putih dan 1,0% pada tikus nyata menurunkan kandungan kolesterol dan trigliserida (Eidi *et al.*, 2006). Wibawa *et al.* (2016) menyatakan bahwa pemberian ekstrak bawang putih melalui air minum pada konsentrasi 2,5-5% signifikan menurunkan kadar lemak dan kolesterol serum darah ayam. Hal yang sama dilaporkan juga oleh Bidura *et al.* (2017) bahwa pemberian ekstrak herbal daun Katuk sebanyak 5 cc/100 cc air minum signifikan menurunkan kadar kolesterol dalam serum dan kuning telur ayam.

Senyawa fitokimia pada daun Katuk bisa menurunkan kadar kolesterol karena kandungan beta-karoten (Wardiny, 2006). Kemampuan beta-karoten menurunkan kolesterol yang terkait dengan enzim *hidroksi metil glutaryl-CoA* (Wang dan Keasling, 2002). Enzim ini berperan dalam pembentukan mevalonic dalam biosintesis kolesterol. Sintesis kolesterol dan beta-karoten bersama-sama melalui mevalonik dan diturunkan dari asetil KoA. Apabila konsumsi beta karoten lebih besar dari asam lemak jenuh, maka proses biosintesis oleh enzim HMG-CoA akan diarahkan pada sintesis beta-karoten, sehingga asam lemak jenuh tidak diubah menjadi kolesterol (McGilvery dan Goldstein, 1996). Tingkat kolesterol terendah diperoleh dengan memberi makan ayam dengan makanan yang mengandung 14% daun katuk fermentasi (Syahrudin *et al.*, 2013).

Konsumsi beta-karoten yang tinggi dapat menurunkan kadar kolesterol dalam kuning telur, karena beta-karoten dapat menghambat enzim HMG-CoA reduktase (Hydroksi metyl glutaryl-CoA) yang berperan dalam pembentukan mevalonic. Mevalonic diperlukan dalam proses sintesis kolesterol dengan menghambat enzim, sehingga menghambat pembentukan kolesterol (Syahrudin *et al.*, 2013; Kohlmeier dan Hasting, 1995). Disamping itu, daun Kelor mengandung antioksidan yang cukup tinggi yang sangat berperan sekali dalam menurunkan lemak dan kolesterol. Oka *et al.* (2016) melaporkan bahwa kandungan antioksidan daun kelor cukup tinggi, namun masih lebih rendah daripada daun Katuk. Namun, kandungan vitamin C-nya lebih tinggi daripada daun Katuk. Fermentasi ekstrak herbal (*Sauropus androgynus*) menghasilkan kualitas daging broiler terbaik seperti yang ditunjukkan oleh penurunan lemak dan kolesterol dengan kandungan vitamin A, beta-karoten, protein, zat besi yang lebih tinggi dengan asam amino dan asam lemak yang lebih baik (Santoso *et al.*, 2015). *Sauropus androgynus* juga mengurangi kandungan kolesterol pada karkas ayam pedaging (Santoso dan Sartini, 2001; Subekti, 2003) dan pada telur (Santoso *et al.*, 2005). Wibawa *et al.* (2016) menyatakan bahwa pemberian ekstrak bawang putih melalui air minum pada konsentrasi 2,5-5% signifikan menurunkan kadar lemak dan kolesterol serum darah ayam.

Menurunnya kandungan lemak dan kolesterol telur ini dapat dijelaskan oleh penghambatan enzim Acetyl CoA synthetase yang mungkin diperlukan untuk biosintesis asam lemak. Hal ini disebabkan oleh terjadinya mekanisme tindakan hipokolesterolemik dan hipolipidemia pada senyawa herbal yang menekan aktivitas enzim lipogenik dan kolesterologen dalam hati, seperti enzim malat, asam lemak sintase, glukosa-6-fosfatase dehidrogenase (Cavallito *et al.*, 1994) dan enzim reduktase 3-hidroksil-3-metil-glutaryl-CoA (HMG-CoA) (Qureshi *et al.*, 1983). Hasil ini terbukti pada penggunaan senyawa pada bawang putih dalam ransum dapat mengurangi konsentrasi kolesterol plasma saat ayam petelur diberi makan bawang putih sebanyak 0,5-1,0% (Sakine dan Onbasilar, 2006).

Kemampuan beta-karoten menurunkan kolesterol erat kaitannya dengan enzim hidroksi metil glutaryl-CoA (HMG) (Wang dan Keasling, 2002). Enzim ini berperan dalam pembentukan mevalonic dalam biosintesis kolesterol. Sintesis kolesterol dan sintesis beta-karoten bersama-sama melalui mevalonik dan berasal dari asetil CoA. Apabila konsumsi beta-karoten lebih besar dari asam lemak jenuh, hal itu membuat proses biosintesis oleh enzim HMGCoA diarahkan pada beta-karoten, sehingga asam lemak jenuh tidak diubah menjadi kolesterol (McGilvery dan Goldstein, 1996; Nuraini, 2006). Hasil ini

bertentangan dengan hasil penelitian Birrenkott *et al.* (2000), bahwa penambahan 3% tepung bawang putih dalam ransum tidak efektif dalam menurunkan kolesterol kuning telur (mg/g) atau komponen lipid lainnya pada ayam petelur, bahkan saat diberi makan hingga 8 bulan dan pada ayam broiler (Amooz dan Dastar, 2009). Hal senada dilaporkan oleh Yalcin *et al.* (2006) bahwa total kolesterol kuning telur tidak dipengaruhi oleh suplementasi bawang putih. Penelitian serupa dilaporkan pada tikus dimana bubuk bawang putih gagal mempengaruhi profil lipid pada tikus (Islam dan Choi, 2008). Raeesi *et al.* (2010) melaporkan bawang putih pada tingkat 1-3% tidak memiliki efek signifikan pada bobot karkas, pad lemak, atau organ pencernaan ayam. Kandungan kolesterol daging ayam menurun sebanyak 19,32% dengan pemberian 14% daun katuk (Syahrudin *et al.*, 2013). Daun Katuk bisa menurunkan kadar kolesterol karena kandungan beta-karoten (Wardiny, 2006). Beta-karoten dapat ditingkatkan dalam fermentasi dengan jamur *Trichoderma harzianum*, karena jamur ini bersifat karotenogenik (menghasilkan beta-karoten) (Ma *et al.*, 2000; Hirschberg, 2001; Hsieh dan Yang, 2003). Hasil penelitian Ekayuni *et al.* (2017) melaporkan bahwa pemberian 5% ekstrak air daun Kelor melalui air minum nyata menurunkan jumlah lemak abdomen dan kadar kolesterol daging broiler. Hal senada dilaporkan juga oleh Widnyana *et al.* (2017) bahwa pemberian 5% ekstrak daun kelor melalui air minum nyata menurunkan pad-fat dan kadar kolesterol serum darah ayam.

Ao *et al.* (2010) melaporkan bahwa pemberian 1-3% tepung bawang putih fermentasi dalam ransum nyata meningkatkan warna kuning telur dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan warna kuning telur tersebut disebabkan karena tingginya kandungan beta-karotin pada ekstrak daun kelor. Beta-karoten dan vitamin E adalah antioksidan alami. Diketahui bahwa antioksidan memiliki peran penting dalam menghambat dan mengulur radikal bebas. Selain itu, senyawa flavonoid dan vitamin C (Andarwulan, 2012) dan senyawa fenolik lainnya (Nahak dan Sahu, 2010) juga dapat berperan sebagai antioksidan alami.

Terjadinya peningkatan warna kuning telur dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa daun *Moringa oleifera* kaya akan vitamin A atau pigmen karotenoid yang secara efisien diserap dan dimanfaatkan oleh ayam. Pengamatan ini didukung oleh temuan Olugbemi *et al.* (2010a dan 2010b) bahwa penggunaan daun Kelor sampai 10-20% dalam ransum ayam petelur atau ayam pedaging secara signifikan dan secara proporsional meningkatkan warna kuning kulit, lemak perut, dan kuning telur. Hasil serupa dilaporkan

juga oleh Onibi *et al.* (2008) bahwa penggunaan 6-20% tepung daun *Leuceana* atau singkong dalam ransum ayam petelur dan ayam broiler.

## **BAB V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada konsentrasi 2-6 cc/100 cc air minum yang diberikan nyata dapat meningkatkan berat telur, jumlah telur, *hen-day production*, efisiensi penggunaan ransum, dan warna kuning telur ayam Lohmann Brown umur 30-40 minggu. Sebaliknya, nyata menurunkan kandungan lemak dan kolesterol telur ayam

### **5.2 Saran**

Pemberian ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebanyak 2 cc/100 cc air minum yang diberikan dapat disarankan, karena akan dapat meningkatkan produksi telur dan efisiensi penggunaan ransum pada ayam petelur Lohmann Brown umur 30-40 minggu, serta menurunkan kandungan lemak dan kolesterol telur ayam.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adibmoradi, M., B. Navidshad, J. Seifdavati and M. Royan. 2006. Effect of dietary garlic meal on histological structure of small intestine in broiler chickens. *Jpn. Poult. Sci.* 43:378-383.
- Adeyemo, G.O. and O.G. Longe. 2008. Effects of Cottonseed Cake Based Diets on Performance and Egg Quality Characteristics of Layers. *Pakistan Journal of Nutrition* 7 (4): 597-602,
- Akhouri, S., A. Prasad and S. Ganguly. 2013. *Moringa oleifera* Leaf Extract Imposes Better Feed Utilization in Broiler Chicks. *J. Biol. Chem. Research.* Vol. 30 (2): 447-450
- Amooz, M. A. and B. Dastar. 2009. Effects of alcoholic extract of two herbs (garlic and thymus) on the performance and blood lipids of broiler chickens. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 16, 61-72.
- Andarwulan, N., D. Kurniasih, R.A. Apriady, H. Rahmat, A.V. Roto and B.W. Bolling, 2012. Polyphenols, carotenoids and ascorbic acid in underutilized medicinal vegetables. *J. Fungsional Food*, 4: 339347.

- Anonymous. 2003. Classification. [http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet? Source =profile &symb ol=MOOL&display=31](http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?Source=profile&symbol=MOOL&display=31). Diakses tanggal 10 Maret 2007.
- Anonymous.2004a. Moringa oleifera, Lam. [www.mobot.org/plantscience/ gradstudent /olson/oleifera.htm](http://www.mobot.org/plantscience/gradstudent/olson/oleifera.htm). Diakses tanggal 28 Februari 2007.
- Anonymous. 2005. The Moringa Tree. [http://.www. treesforlife. org/project /moringa/ default.en.asp](http://www.treesforlife.org/project/moringa/default.en.asp). Diakses tanggal 16 September 2007.
- Ao, X., J. S. Yoo, J. H. Lee, H. D. Jang, J. P. Wang, T. X. Zhou and I. H. Kim. 2010. Effects of Fermented Garlic Powder on Production Performance, Egg Quality, Blood Profiles and Fatty Acids Composition of Egg Yolk in Laying Hens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 23, No. 6 : 786 – 791
- Ayssiwede, S.B., A. Dieng, H. Bello, C.A.A.M. Chrysostome, M.B. Hane1, A. Mankor, M. Dahouda, M.R. Houinato, J.L. Hornick, and A. Missohou. 2011. Effects of *Moringa oleifera* (Lam.) Leaves Meal Incorporation in Diets on Growth Performances, Carcass Characteristics and Economics Results of Growing Indigenous Senegal Chickens. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 (12): 1132-1145
- Bidura, I.G.N.G. 2007. Aplikasi Produk Bioteknologi Pakan ternak. UPT Penerbit Universitas Udayana, Denpasar
- Bidura, I.G.N.G., I.B.G. Partama, dan T.G.O.Susila. 2008. Limbah Pakan ternak Alternatif dan Aplikasi teknologi. UPT Penerbit Universitas Udayana, Denpasar
- Bidura, I.G.N.G., I.B.G. Partama, B.R.T. Putri, and N.L.Watiniasih. 2017. The effect of water extract of two leaves (*Allium sativum* and *Sauropus androgynus*) on the egg production and yolk cholesterol level in layer hens. *Pakistan Journal of Nutrition* Vol 15 (1): 23-31
- Bukar, A., T. I. Uba and Oyeyi. 2010. Antimicrobial Profile of *Moringa oleifera* Lam. Ekstracts Against Some Food-Borne Microorganism. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 3(1): 43-48.
- Ekayuni, A.A., IGNG., Bidura and I.B.G. Partama. 2017. The Effect of Water Extract of Two Leaves (*Moringa oleivera* and *Sauropus androgynus*) on Growth Performance and Meat Cholesterol Levels in Broilers. *J. Biol. Chem. Research.* Vol. 34, No. 1: 72-79
- Fotsa, J.C., X. Rognon, M. Tixier-Boichard, J.D. Ngou Ngoupayou, D. Pone Kamdem, Y. Manjeli and A. Bordas, 2007. Exploitation de la poule locale (*Gallus gallus*) en zone de forêt humide du Cameroun. *Bulletin de Santé et de Production Animales en Afrique*, 55: 59-73.
- Goel, A. 2013. Anticancerous Potential of Plant Extracts and Phytochemicals. *J. Biol. Chem. Research.* Vol. 30, No. 2: 537-558



- Halima, H., F.W.C. Nesor, D. Tadelle, E. Van Marle-Koster and De A. Kock, 2007a. Village-based indigenous chicken production system in northwest Ethiopia. *Trop. Anim. Health Prod.*, 39: 189-197.
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Edisi Kedua, Diterjemahkan Oleh K. Padmawinata dan I. Soediro. Penerbit ITB, Bandung.
- Hartwell J.L. (1971) ‘‘Plants Used Against Cancer a Survey (Lloyda).
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J. and Megías, M.D. 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science*, 83, 169-174.
- Hestera, T. S., 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor dalam Pakan Terhadap Persentase Karkas Persentase Deposisi Daging Dada Persentase Lemak Abdominal dan Kolesterol Daging Ayam Pedaging. Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas brawijaya, Malang.
- Hirschberg, J., 2001. Carotenoid biosynthesis in flowering plants. *Curr. Opin. Plant Biol.*, 4: 210-218.
- Hsieh, C. and F.C. Yang, 2003. Reusing soy residue for the solid-state fermentation of *Ganoderma lucidum*. *Bioresour. Technol.*, 80: 21-25.
- Issa, K.J., J. M. Abo and Omar. 2012. Effect of garlic powder on performance and lipid profile of broilers. *Open Journal of Animal Sciences Vol.2 (2): 62-68*  
<http://dx.doi.org/10.4236/ojas.2012.22010>
- Kaijage, J.T., S.V. Sarwatt and S.K. Mutayoba, 2003. *Moringa oleifera* leaf meal can improve quality characteristics and consumer preference of marketable eggs. Numerical proceedings papers, 2003. URL address: [<http://www.costech.or.tz>], consulted April, 3rd
- Kakengi, A.M.V., J.T. Kaijage, S.V. Sarwatt., S.K. Msoffe, P.L.M., M.M.A. Mtambo, U.M. Minga, J.E. Olsen, Mutayoba, M.N. Shem and T. Fujihara, 2007. Effect of *Moringa oleifera* leaf meal as a substitute for sunflower seed meal on performance of laying hens in Tanzania. *Livest. Res. Rural Dev.*, 19 (8), URL address: [<http://www.lrrd.org/lrrd19/8/kake19120.htm>].
- Karyadi, E. 1997. *Khasiat Fitokimia Bagi Kesehatan*. Harian Umum Kompas, Hal. 15, Kol. 1-9, PT. Gramedia, Jakarta
- Khan, S. H., R. Sardar and M. Anjum. 2007. Effects of dietary garlic on performance and serum and egg yolk cholesterol concentration in laying hens. *Asian J. Poult. Sci.* 1:22-27.
- Kriswiyanti, E., N.M. Puspawati, N.N. Darsini, N.W. Bogoriani, dan I.G.M.O. Nurjaya. 1997. *Identifikasi, Struktur Anatomi dan Studi Pendahuluan Golongan Senyawa Kimia Daun Pelengkap Bumbu Lawar dan Betutu*. Laporan, FMIPA, UNUD, Denpasar

- Kumari, R., Tiwary, B. K., Prasad, A. and Ganguly, S. 2012. *Asparagus racemosus* Willd. Root extract as herbal nutritional supplement for poultry. *Global J. Res. Medi.Pl. Indigenous Medi.* **1**(5): 161-64.
- Ma, J., Y. Li, Q. Ye, J. Li, Y. Hua, D. Ju, D. Zhang, R.Cooper and M. Chang, 2000. Constituent of red yeast rice, a traditional chinese food and medicine. *J. Agric. Food Chem.* **48**: 5220-5225.
- Mahmoud, K.Z., Saad M. Gharaibeh, Hana A. Zakaria and Amer M. Qatramiz. 2010. Garlic (*Allium sativum*) Supplementation: Influence on Egg Production, Quality, and Yolk Cholesterol Level in Layer Hens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. **23**, No. **11** : 1503 – 1509
- Makkar, H.P.S. and K. Becker, 1997. Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera* tree. *J. Agric. Sci.*, **128**: 311- 322.
- Mbotto, C. I., Eja, M. E., Adegoke, A. A., Iwaat, G. D., Asikong, B. E., Takon, I., Udo, S. M., and Akeh, M. 2009. Phytochemical Properties and Antimicrobial Activities of Combined effect of Ektracts of the Leaves of Garcinia Kola, Vernonia amygdallna and Honey on Some Medically Important Microorganiss. *Sfr. J. Microbiol, Res.* **3**(9):557-559.
- McGilvery, R.W. and G.W. Goldstein, 1996. *Biochemistry: a functional approach.* Sumarno dsbk, t.m. (penterjemah). Penerbit airlangga university press, Surabaya.
- Meliandasari, D., B. Dwiloka dan E. Suprijatna. 2015. Optimasi daun Kayambang (*Salvinia molesta*) untuk penurunan kolesterol daging dan peningkatan kualitas asam lemak esensial. *J. Ap. Tek. Pang.***4**(1) : 22-27.
- Murray, R.K., D.K. Granner, P.A. Mayes, and V.W. Rodwell. 2003. *Biokimia Harper.* EGC Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Mutayoba, S.K., E. Dierenfeld, V.A. Mercedes, Y. Frances and C.D. Knight, 2011. Determination of chemical composition and ant-nutritive components for Tanzanian locally available poultry feed ingredients. *Int. J. Poult. Sci.*, **10**: 350-357.
- Mutayoba, S.K., E. Dierenfeld, V.A. Mercedes, Y. Frances and C.D. Knight, 2011. Determination of chemical composition and ant-nutritive components for Tanzanian locally available poultry feed ingredients. *Int. J. Poult. Sci.*, **10**: 350-357.
- Nahak, G. And R.K. Sahu. 2010. Free radical scavenging activity of multi-vitamin plant (*Sauropus androgynus* L.Merr). *Res.*, **2**: 6-14
- Nuhu, F., 2010. Effect of *Moringa* leaf meal (MOLM) on nutrient digestibility, growth, carcass and blood indices of weaner rabbits. Msc. Thesis, Animal Science Department of the Faculty of Agriculture and Natural Resources/Kwame Nkrumah University of Science and Technology: Kumasi, pp: 107.
- Nuhu, F., 2010. Effect of *Moringa* leaf meal (MOLM) on nutrient digestibility, growth, carcass and blood indices of weaner rabbits. Msc. Thesis, Animal Science

Department of the Faculty of Agriculture and Natural Resources/Kwame Nkrumah University of Science and Technology: Kumasi, pp: 107.

- Nuraini, 2006. Potential karotenogenik mold for producing  $\beta$ -carotene food sources and their effects on the performance of broilers and laying. Dissertation. Graduate programs, university Andalas. Padang.
- Nuraini, 2006. Potential karotenogenik mold for producing  $\beta$ -carotene food sources and their effects on the performance of broilers and laying. Dissertation. Graduate programs, university Andalas. Padang.
- Nusairat, B. M. 2007. Dietary supplementation of garlic (*Allium Sativum*): Influence on performance parameters, meat quality and humoral immune response in broiler chicks. M.S. Thesis, Jordan University of Science and Technology, Irbid, Jordan.
- Oetoro S. 2009. Obat Tradisional Penyakit Kolesterol. [http://apotekherbal.com/obat\\_herbal\\_kolesterol\\_darah\\_menurunkan\\_Kadar\\_kolesterol\\_darah](http://apotekherbal.com/obat_herbal_kolesterol_darah_menurunkan_Kadar_kolesterol_darah). Html. (10 Desember 2016)
- Oka, A.A., K.A. Wiyana, I.M. Sugitha dan I.N.S. Miwada. 2016. Identification of Functional Properties of Teak Leaves, Moringa and Cinnamon and its Potential as a Source of Antioxidants in Edible Film. Jurnal Sain Peternakan Indonesia Vol. 11 (1): 1-8
- Olugbemi, T.S., S.K. Mutayoba and F.P. Lekule, 2010a. Effect of Moringa (*Moringa oleifera*) inclusion in cassava based diets fed to broiler chickens. Int. J. Poult. Sci., 9: 363-367.
- Olugbemi, T.S., S.K. Mutayoba and F.P. Lekule, 2010b. Evaluation of Moringa oleifera leaf meal inclusion in cassava chip based diets fed to laying birds. Livest. Res. Rural Dev., 22 (6), URL address: [<http://www.lrrd.org/lrrd22/6/olug22118.htm>].
- Onibi, G.E., O.R. Folorunso and C. Elumelu, 2008. Assessment of partial Equi-protein replacement of soyabean meal with Cassava and Leucaena leaf meals in the diets of broiler chicken finishers. Int. J. Poult. Sci., 7: 408-413.
- Olugbemi, T.S., S.K. Mutayoba and F.P. Lekule, 2010a. Effect of Moringa (*Moringa oleifera*) inclusion in cassava based diets fed to broiler chickens. Int. J. Poult. Sci., 9: 363-367.
- Olugbemi, T.S., S.K. Mutayoba and F.P. Lekule, 2010b. Evaluation of *Moringa oleifera* leaf meal inclusion in cassava chip based diets fed to laying birds. Livest. Res. Rural Dev., 22 (6), URL address: [<http://www.lrrd.org/lrrd22/6/olug22118.htm>].
- Ossebi, W., 2010. Etudes digestive, métabolique et Sarwatt, S.V., S.S. Kapange and A.M.V. Kakengi, 2002. nutritionnelle des farines de feuilles de légumineuses incorporées dans des rations alimentaires chez les poulets locaux du Sénégal: cas des feuilles de *Moringa oleifera* (Lam.), de *Leucaena leucocephala* (Lam.) et de *Cassia tora* (Linn.). Thèse Méd. Vét., EISMV: Dakar, pp: 26.

- Parwata.A.,P.Manuaba, S. Yasa and I.G.N.G. Bidura. 2016. Characteristics and Antioxidant activities of Gaharu (*Gyrinops versteegii*) leaves, *J.Biol.chem. Research* 33(1) : 294 – 301
- Piliang, W.G., A. Suprayogi and N. Kusumorini, 2003. Vitamin A content in *katuk* leaves (*Sauropus androgynus l. Merr.*) And its effect in enhancing the performance of laying hens. Improving the vitamin a status of populations. *Abstrak xxi ivacg meeting. Marrakech, marocco.*
- Piliang, W.G. and S. Djojosoebagio, 2001. Fisiologi nutrisi. vol I. Bogor: Inter-University Centre of Biological Sciences. Bogor Agricultural Institute.
- Plummer, D.T. 1977. An Introduction to Practical Biochemistry. McGraw-Hill Book Co.,Ltd. New Delhi
- Prasad, R., Rose, M.K., Vermani, M., Garg, S.L. and J.P. Puri. 2009. Lipid profile of chicken (*Gallus domesticus*) in response to dietary supplementation of garlic (*Allium sativum*). *International Journal of Poultry Science* 8: 270-276. doi:10.3923/ijps.2009.270.276
- Pousga, S., H. Boly, J.E. Linderberg and B. Ogle, 2006. Effect of supplementation on feed intake and performance of confined and Scavenging crossbred growing chickens in Burkina Faso. *Trop. Anim. Health Prod.*, 38: 323-331.
- Prasad, A. and Ganguly, S. 2012. Promising medicinal role of *Moringa oleifera*: a review. *J.Immunol. Immunopathol.* 14(1):1-5, DOI: 10.5958/j.0972-0561.14.1.001.
- Sarag, A. N. and Khobragade, R. S. 2003. Effect of feed supplementation of medicinal plants *Tinospora cordifolia* and *Leptadenia reticulata* on performance of broilers. *PKV Res. J.* 25(2): 114-15.
- Raeesi, M., Hoeyini-Aliabad, S.A., Roofchae, A., Zare Shahneh, A. and Pirali, S. 2010. Effect of periodically use of garlic (*Allium sativum*) powder on performance and carcass characteristics in broiler chickens. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 68, 1213- 1219.
- Restiayanti, L., I. G. N. G. Bidura dan N. L. G. Sumardani. 2014. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) Dan Daun Bawang Putih (*Allium Sativum*) Melalui Air Minum Terhadap Distribusi Lemak Tubuh Dan Kadar Kolesterol Broiler Umur 2-6 Minggu. *E-jurnal Peternakan Tropika* Vol. 2 No. 3 Th. 2014: 402
- Santoso, U. 2000. Mengenal Daun Katuk Sebagai Feed Additive pada Broiler. *Poultry Indonesia*, Juni/Nomor 242 : 59 – 60
- Santoso, U. 2008. [Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Katuk Terhadap Kualitas Telur dan Berat Organ Dalam](#). *Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu Jalan Raya Kandang Limun, Bengkulu.*

- Santoso, U. 2001. Effect of *Sauropus androgynus* extract on organ weight, toxicity and number of *Salmonella sp.* and *Escherichia coli* of broilers meat. *Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan* 7 (2): 162-
- Santoso, U. 2002. The usefulness of *Sauropus androgynus* as feed supplement in broiler chickens. *Poultry International* (in press).
- Santoso, U. 2009. Mengenal Daun Katuk dan Manfaatnya, Jurnal Urip Santoso, <http://uripsantoso.wordpress.com> [ 12 Agustus 2016]
- Santoso, U., dan Sartini. 2001. Reduction of fat accumulation in broiler chickens by *Sauropus androgynus* (Katuk) leaf meal supplementation *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 14: 346-350.
- Santoso, U., J. Setianto dan T. Suteky. 2002. Penggunaan Ekstrak Daun Katuk untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Telur yang Ramah Lingkungan pada Ayam Petelur. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun 1, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia.
- Santoso, U., Y. Fenita, Kususiyah and IGNG. Bidura. 2015 Effect of Fermented *Sauropus androgynus* leaves on, meat composition, Amino Acid and Fatty acid compositions in broiler chickens. *Pakistan journal o nutrition* 14 (11): 759 – 807
- Santoso,U., Kususiyah and Suharyanto. 2015. The Effect Of *Sauropus Androgynus* Leaves Extract Plus Turmeric Powder On Fat Deposition, Carcass Quality And Blood Profile In Broilers Fed Low Protein Diets. *J.Indonesian Trop.Anim.Agric.* 40(2): 121-130
- Sartika RAD. 2008. Pengaruh asam lemak jenuh, tidak jenuh dan asam lemak trans terhadap kesehatan. *J Kesehatan Masyarakat Nasional.* 2:154-160.
- Scott, M. L, Neiheim, M, C. and Young. 1982. Nutrition of the Chickens M. K. Scott and Associstes, New York.
- Setiawan, E.C. Perwiranti, dan G.I. Nugraha. 2009. Perbedaan asupan energi, zat gizi, dan indeks masa tubuh antara sebelum dengan selama puasa ramadan pada anggota militer. *MIFI.* 8(3):199-290.
- Sibbald, I. R., and M. S. Wolynetz. 1986. Effect of Dietary Lysine and Feed Intake on Eney Utilization and Tissuen Synthesis by Broiler Chicks. *Poultry Sci.* 65:98-105.
- Siregar, A. P., Cumming, K. B., and Farrel, D. J. 1982. The Nutrition of Meat Type Duck II. The Effect of Fibrin on Biological Performance and Carcass Characteristic. *Aust. J. Agric. Res.:*3:877-886.
- Sitopoe. 1993. Kolesterol Fobia, Keterkaitanya dengan Penyakit Jantung. Penerbit P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Soekarman dan S. Riswan. 1992. Status Pengetahuan Etnobotani di Indonesia. Perpustakaan Nasional RI dan Litbang Botani, Puslitbang LIPI, Bogor, dalam

Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Etnobotani, Cisarua, Bogor, 19 – 20 Februari LIPI dan Lembaga Perpustakaan Nasional RI. Hal : 1 – 7

- Soliva, C.R., M. Kreuzer, G. Foidl, A. Machmüller and H.D. Hess, 2005. Feeding value of whole and extracted *Moringa oleifera* leaves for ruminants and their effects on ruminal fermentation *in vitro*. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 118: 47-62.
- Stadelman, W., 1977. Egg quality of selected poultry breeds. *Poult. Sci.*, 20: 205-212.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1989. *Principle and Procedure of Statistics*. McGraw Hill Book Co. Inc., New York.
- Supadmo dan Sutardi. (1997). *Pengawetan Pangan: Pendinginan dan Pengeringan*. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Suthama, N. dan Atmomarsono, U., 1995. Feeding thyroid hormone related substance its effect on broiler performance and carcass quality. In *The 2<sup>th</sup> Poultry Science Symposium of the World's Poultry Science Association (WPSA)*. Proceedings, Indonesian Branch. Semarang. Central Java, Indonesia.
- Syahrudin, E., R. Herawaty and R.W.S. Ningrat. 2013. Effect of Fermented Katuk Leaf (*Sauropus androgynus* L. Merr.) in Diets On Cholesterol Content of Broiler Chicken Carcass. *Pakistan Journal of Nutrition* 12 (11): 1013-1018, 2013 ISSN 1680-5194
- Syahrudin, E. and H. Rita, 2012. Giving *katuk* leaves fermented with *Neurospora crassa* on broiler performance, research report Faculty of Animal Husbandry Andalas University Padang.
- Syahrudin, E., R. Herawaty and R.W.S. Ningrat. 2013. Effect of Fermented *Katuk* Leaf (*Sauropus androgynus* L. Merr.) in Diets On Cholesterol Content of Broiler Chicken Carcass. *Pakistan Journal of Nutrition* 12 (11): 1013-1018
- Teno, G., 2009. Etude des déterminants de la consommation du poulet du pays: cas de la région de Dakar (Sénégal). Thèse Méd. Vét., EISMV: Dakar, pp: 36.
- Thatte, U. M., Panekar, Adhikari, H. and Dhanukar, S. A. 2001. Experimental study with *Tinospora cordifolia* in malnourished rats. Scientific Programmed and Abstract of XXXIII Annual Conference. *Indian J. Pharmacol.* **33**: 132.
- Wang, G. and J.D. Keasling, 2002. Amplification of hmg coa reductase production enhances carotenoid accumulation in *neurospora crassa*. *Metabol. Eng.*
- Wardiny, T.M. 2006. The content of vitamin A, C, and Chicken egg cholesterol in the ration fed noni. Thesis Graduate School. Bogor Agricultural Intitute, Bogor
- Wardiny, T.M., 2006. The content of vitamin A,C and chicken egg cholesterol in the ration fed noni. Tesis. Graduate school. Bogor Agricultural Institute, Bogor.
- Widyanaya I K., I G. N. G. Bidura, D. P. M. A. Candrawati. 2017. Pemberian Ekstrak Air Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam)

Melalui Air Minum Terhadap Distribusi Lemak Dan Kolesterol Darah Broiler. E-Journal *Peternakan Tropika* Vol. 5 No. 1: 64-77

- Yalcin, S., I. Onbaslar, A. Sehu and S. Yalcin. 2007. The effect of dietary garlic powder on the performance, egg triats and blood serum cholesterol of laying quails. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 20:944-950.
- Yuliani, S. and T. Marwati, 1997. Over view *katuk* as supplementary nutritious food. *Latest Indonesian Med. Plants*, 3: 54.
- Yuniza, A. and Yuherman. 2015. Content of Phytochemical Compound and Antibacterial Activity of Cinnamon Leaf (*Cinnamomum burmanii*) and Noni Fruit and Leaf (*Morinda citrifolia* L) Mixture Extract to Replace Antibiotics. *Pakistan Journal of Nutrition* 14 (8): 492-497