

**TESIS**

**PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK *Clitoria ternatea* TERHADAP  
H/L RASIO, ORGAN LIMFOID, MORFOMETRI USUS HALUS DAN  
PERFORMA PRODUKSI AYAM PEDAGING**

**THE EFFECT OF USING *Clitoria ternatea* EXTRACT ON H/L RATIO,  
LYMPHOID ORGANS, MORFOMETRY OF SMALL INTESTINE AND  
PERFORMANCE PRODUCTION IN BROILER**

**NUR AWALIA AMRAH**

**I012202007**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK *Clitoria ternatea* TERHADAP  
H/L RASIO, ORGAN LIMFOID, MORFOMETRI USUS HALUS DAN  
PERFORMA PRODUKSI AYAM PEDAGING**

**Disusun dan Diajukan oleh:**

**NUR AWALIA AMRAH  
I012202007**

**Kepada**

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK *Clitoria ternatea* TERHADAP  
H/L RASIO, ORGAN LIMFOID, MORFOMETRI USUS HALUS DAN  
PERFORMA PRODUKSI AYAM PEDAGING

Disusun dan Diajukan oleh

**NUR AWALIA AMRAH**  
I012202007

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Tesis yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Magister  
Program Studi Ilmu Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan  
Universitas Hasanuddin  
Pada Tanggal 11 Agustus 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,



**Dr. A. Mujnisa, S.Pt., MP**  
NIP. 19730327 199702 2 001

Ketua Program Studi  
Ilmu dan Teknologi Peternakan



**Dr. Ir. Wempie Pakding, M.Sc**  
NIP. 19640503 199003 1 002

Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Hasanuddin



**Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU**  
NIP. 19641231 198903 1 0 026



**Dr. Syahdat Baba, S. Pt., M.Si**  
NIP. 19781217 200312 1 001

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Awalia Amrah  
Nomor Induk Mahasiswa : 1012202007  
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan  
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul :

**PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK *Citronia ternatea* TERHADAP  
H/L RASIO, ORGAN LIMFOID, MORFOMETRI USUS HALUS DAN  
PERFORMA PRODUKSI AYAM PEDAGING**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 Agustus 2023

Yang menyatakan

  
Nur Awalia Amrah

## PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Tesis ini sebagai tugas akhir pada Sekolah Pascasarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi dan Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin dengan judul "**Pengaruh Penggunaan Ekstrak *Clitoria ternatea* terhadap H/L Rasio, Organ Limfoid, Morfometri Usus Halus dan Performa Produksi Ayam Pedaging**". Shalawat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam* sebagai suri tauladan bagi umatnya.

Melalui Tesis ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Alm. Bunyamin dan Ibu Dra. Hj. Rosmini, Nenek Hj. Rawati yang selalu mendidik penulis dengan sabar dan tulus serta selalu memberikan Do'a terbaik untuk penulis hingga sampai saat ini.
2. Ibu Dr. A. Mujnisa, S.Pt., MPselaku Pembimbing Utama yang banyak memberikan petunjuk dan senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing dalam pelaksanaan penelitian hingga dalam penyusunan Tesis.

3. Bapak Dr. Ir. Wempie Pakiding, M.Sc selaku Pembimbing Anggota yang banyak memberi masukan, motivasi dan pengarahan dalam penyusunan Tesis.
4. Ibu Dr. Ir. Nancy Lahay, M.P dan Ibu Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM, ASEAN Eng. dan Bapak Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPM, ASEAN Eng. selaku komisi penasihat yang telah meluangkan tenaga dan pemikirannya dengan memberi saran dan masukan dalam penyusunan Tesis.
5. Bapak Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si sebagai Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya dan juga kepada Dosen-dosen pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc sebagai Ketua Prodi Program Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan Universitas Hasanuddin yang senantiasa memberikan nasihat dalam proses pembelajaran.
7. Bapak Akbar, S.Pt selaku suami yang senantiasa memberikan bantuan dan mendoakan demi kelancaran penyusunan tesis ini.
8. Terima kasih kepada saudara(i) Muhammad Akhsan Amrah, Nurmaya Amrah dan Muhammad Rizky Amrah atas bantuan yang diberikan kepada penulis.
9. Teman di Laboratorium produksi ternak unggas, Ashar, Alif Ulhaq Aspar, Nur Aqib Admianto, Wangsit Kurnia Gandhi, Nur Fauzan Fikri,

dan Andi Malik Rahman yang telah membantu selama masa penelitian.

10. Keluarga besar “S2 ITP UH 20-2” terima kasih atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
11. Terima kasih kepada diriku sendiri yang telah berjuang dan berusaha menyelesaikan makalah ini dan terima kasih kepada BTS, Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, Jeon Jungkook yang memberikan motivasi, inspirasi dan menjadi salah satu alasan untuk melanjutkan pendidikan serta moodbooster disaat peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa Tesis ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, sehingga segala kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan tangan terbuka. Terima kasih

Makassar, 22 Agustus 2023

**Nur Awalia Amrah**

**NUR AWALIA AMRAH. PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK *Clitoria tematea* TERHADAP H/L RASIO, ORGAN LIMFOID, MORFOMETRI USUS HALUS DAN PERFORMA PRODUKSI AYAM PEDAGING, dibimbing oleh A. Mujnisa dan Wempie Pakiding.**

#### ABSTRAK

*Clitoria tematea* merupakan tanaman yang memiliki kandungan bioaktif sebagai antibakteri, imunomodulator, meningkatkan immunitas, produksi dan efisiensi penggunaan pakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan ekstrak *Clitoria tematea* pada level berbeda terhadap H/L rasio, organ limfoid, morfometri usus halus dan performa produksi ayam pedaging. Penelitian disusun dengan rancangan acak lengkap 5 level *Clitoria tematea* (P0=kontrol; P1=0,4%; P2=0,6%; P3=0,8%; dan P4=1%) dengan 4 ulangan. Analisis prosedur varians digunakan untuk menganalisis pengaruh perlakuan dan uji jarak berganda Duncan digunakan untuk menentukan perbedaan antara nilai rata-rata dari perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rasio H/L (0,21%) terhadap berat relatif organ limfoid yang meliputi bursa fabrisius (0,24%) dan limpa (0,13%) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Selain itu, pengukuran morfometrik panjang dan berat segmen usus halus tidak dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan. Perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang nyata terhadap histologi duodenum ayam pedaging (panjang dan lebar villi, kedalaman kriptas dan luas permukaan villi) yang meningkat secara signifikan hingga level 0,8% (P2) dibandingkan dengan kontrol dan menurun pada P3 dan P4. Sedangkan V/C tidak berpengaruh signifikan terhadap perlakuan. Selanjutnya, perlakuan juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap performa produksi yang meningkat hingga level 1%. Disimpulkan bahwa penambahan feed additive berupa ekstrak *Clitoria tematea* sebagai antibakteri dan imunomodulator pada level 0,6%(P2) dan meningkatkan performa ayam pedaging hingga level P4 (1%).

**Kata Kunci: *Clitoria tematea*, Organ Limfoid, H/L Rasio, Usus Halus, Performa Produksi**

**NUR AWALIA AMRAH. THE EFFECT OF USING *Clitoria tematea* EXTRACT ON H/L RATIO, LYMPHOID ORGANS, MORPHOMETRY OF SMALL INTESTIN AND PERFORMANCE PRODUCTION IN BROILERS, supervised by A. Mujnisa and Wempie Pakiding.**

#### ABSTRACT

*Clitoria tematea* is a plant that has bioactive content as an antibacterial, immunomodulatory agent, increases immunity, production and feed use efficiency. The aim of the study was to evaluate the effect of using the extracted *Clitoria tematea* at different levels on H/L ratio, lymphoid organs, small intestine morphometry and performance production in broiler. The research was arranged by completed randomized design of 5 levels of *Clitoria tematea* (P0=control; P1=0,4%; P2=0,6%; P3=0,8% and P4=1%) with 4 replications. Analysis of variance procedures were used to analyze the effect of the treatment and Duncan Multiple Range test were used to determine the difference between mean values of the treatments. The results showed that values of H/L ratio (0.21%) the relative weight of the lymphoid organs, which were included bursa of fabricius (0.24%) and spleen (0.13%) were no significant differences between the treatments. Moreover, morphometric measurements of the lengths and weights segment small intestine were not significantly affected by treatment. The treatment had a significant effect on the histology of the broilers deodenum (length and width villi, depth of the crypts and villi's surface area) which significantly improve up to level 0.6% (P2) compared to control and decreased at P3 and P4. While V/C did not significantly affect by the treatment. Additionally, treatment also had a significant effect on performance production which increase improve up to the level 1%. It was concluded that addition feed additive of *Clitoria tematea* as antibacterial and immunomodulator up to level 0.8% (P2) and improves broiler performance up to the level 1% (P4).

**Keywords: *Clitoria tematea*, Lymphoid Organs, H/L Rasio, Small Intestine, Production Performance**

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS</b>	iii
<b>PRAKATA</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	vii
<b>ABSTRACT</b>	viii
<b>DAFTAR ISI</b>	ix
<b>DAFTAR TABEL</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Gambaran Umum <i>Clitoria ternatea</i>	5
B. Kandungan Bioaktif <i>Clitoria ternatea</i>	8
C. Ayam Ras Pedaging (Broiler)	14
D. Ekstraksi	18
E. Rasio Heterofil/Limposit (H/L)	20
F. Organ Limfoid	23

G. Morfometri Usus Halus Ayam Pedaging	26
H. Performa Produksi	32
I. Kerangka Pikir	34
J. Hipotesis	34
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	35
B. Materi Penelitian	35
C. Rancangan Penelitian	36
D. Pelaksanaan Penelitian	37
E. Parameter yang Diamati	44
F. Analisis Data	47
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Rasio Heterofil Limfosit (H/L)	49
B. Organ Limfoid pada Ayam Pedaging	51
C. Morfometri Usus Halus pada Ayam Pedaging	55
D. Performa Produksi	63
E. Pembahasan Umum	69
<b>BAB V. PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan	73
B. Saran	73
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	74
<b>LAMPIRAN</b>	88
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	103

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Ayam pedaging merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak diminati masyarakat. Perkembangan ayam pedaging sangat cepat sehingga membutuhkan asupan nutrisi yang cukup dan seimbang untuk meningkatkan performa produksi. Dalam perkembangannya, peternak menggunakan *feed additive* berupa antibiotik namun sejak diberlakukannya pelarangan penggunaan antibiotik yang diatur dalam Pasal 15 dan 16 PERMENTAN No.14/2017 memacu para peternak untuk mencari alternatif lain. Larangan tersebut diterapkan karena ada kemungkinan konsumen secara tidak sengaja mengonsumsi antibiotik dalam jumlah kecil yang dapat meningkatkan resistensi bakteri, meninggalkan residu bahan kimia dan memicu reaksi alergi pada manusia. Hal ini juga menyebabkan peneliti mulai mencari dan memanfaatkan tanaman lokal yang dapat digunakan sebagai antibiotik.

Pemanfaatan tanaman lokal sebagai *feed additive* alami merupakan salah satu cara untuk mengurangi penggunaan antibiotik, meningkatkan daya tahan tubuh dan menjaga produksi ternak. Salah satu tanaman yang dapat digunakan adalah *Clitoria ternatea L.* Potensi farmakologi bunga telang antara lain adalah sebagai antioksidan, antibakteri, anti inflamasi dan sebagai immunomodulator.

Salah satu indikator stress pada ayam pedaging adalah rasio H/L. Rasio H/L dapat menunjukkan tinggi atau rendahnya infeksi bakteri

patogen yang juga dapat diamati pada organ limfoid sebagai organ ketahanan tubuh. Apabila ayam pedaging mengalami stres atau terinfeksi bakteri dapat menyebabkan turunnya pertumbuhan dan efisiensi penggunaan pakan. Penurunan tersebut terkait dengan pertumbuhan saluran pencernaan yang terganggu sehingga absorpsi nutrisi berkurang, terganggunya pertumbuhan dan perkembangan vili usus dan terjadinya ketidakseimbangan bakteri dalam usus yang berakibat menurunnya produktivitas hidup pada ayam pedaging.

*Clitoria ternatea* L., memiliki sifat sebagai antibakteri dengan kandungan zat bioaktif berupa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan sejumlah senyawa pewangi lainnya (Riyanto, dkk., 2019). *Clitoria ternatea* juga bersifat sebagai agen imunomodulator. Imunomodulator adalah substansi yang dapat mempengaruhi fungsi dan aktivitas sistem imun (Wiedosari, 2013). Menurut Mushawwir, *et al.*, (2018) penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa sejumlah senyawa aktif alami berpotensi ditambahkan sebagai zat additive untuk meningkatkan kekebalan dan meningkatkan profil darah.

Adanya kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, karoten, polifenol pada tanaman jambu biji dapat berperan dalam melindungi dinding mukosa usus halus (Setiawan, dkk., 2018). Penyerapan nutrisi pada pakan ternak dapat ditingkatkan dengan adanya dinding mukosa yang terlindungi dengan baik (Konan, *et al.*, 2012). Hal ini karena penyerapan nutrisi dan vili berkaitan erat, sehingga dapat digunakan

sebagai aditif dalam pakan untuk mendorong pertumbuhan, meningkatkan produksi dan meningkatkan efisiensi pakan (Bahri, dkk., 2005). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak *Clitoria ternatea* terhadap performa produksi, H/L rasio, organ limfoid dan histomorfometri usus halus ayam pedaging.

### **B. Rumusan Masalah**

Sejak adanya pelarangan penggunaan antibiotik sebagai imbuhan pakan untuk pemacu pertumbuhan yang tertuang dalam PERMENTAN No.14/2017, Pasal 15 dan 16, sehingga peneliti mencari alternatif sebagai pengganti antibiotik dari tanaman herbal. Penggunaan tanaman herbal sebagai *feed additive* alami dipandang lebih aman dan memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan antibiotik sintetik. Kandungan senyawa bioaktif *Clitoria ternatea* memiliki potensi farmakologi antara lain adalah sebagai antioksidan, antibakteri, anti inflamasi dan immunomodulator. Namun dalam pemanfaatannya belum diketahui level penggunaan efektif khususnya pada ayam pedaging sebagai antioksidan, antibakteri dan immunomodulator. Sehingga dilakukan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan ekstrak *Clitoria ternatea* pada berbagai level yang berbeda terhadap H/L rasio, organ limfoid, morfometri usus halus dan performa produksi ayam pedaging.

### **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan ekstrak *Clitoria ternatea* pada level berbeda terhadap H/L rasio, organ limfoid, histomorfometri usus halus dan performa produksi ayam pedaging.

Manfaat penelitian ini adalah memberi informasi bagi masyarakat khususnya peternak mengenai manfaat *Clitoria ternatea* sebagai *feed additive*.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Gambaran Umum *Clitoria ternatea*

*Clitoria ternatea* adalah tumbuhan merambat yang biasa ditemukan dipekarangan atau tepi hutan. Bunga telang (*Clitoria ternatea*) termasuk dalam suku *Papilionaceae* atau *Fabaceae* (polong-polongan). Bunga ini memiliki nama yang beraneka ragam pada setiap daerah di Indonesia, seperti di daerah Sumatera disebut bunga biru, bunga kelentit, bunga telang, di Jawa disebut kembang teleng, menteleng, di Sulawesi disebut bunga talang, bunga temen raleng, dan di Maluku disebut bisi, seyamagulele (Dalimartha, 2008). Tanaman ini merupakan tanaman perdu tahunan yang memiliki perakaran yang dalam dan berkayu dengan kelopak bunga berwarna biru-ungu hingga hampir putih (Sutedi, 2013).

Tanaman *Clitoria ternatea* berasal dari Amerika Selatan bagian tengah yang menyebar ke daerah tropik sejak abad 19, terutama ke Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman ini tumbuh subur di bawah sinar matahari penuh, tetapi dapat tumbuh di bawah naungan seperti di perkebunan karet dan kelapa. Potensi *Clitoria ternatea* sebagai pakan yang baik karena memiliki nilai nutrisi yang tinggi dan juga sangat disukai ternak (Suarna, 2005). Daun *Clitoria ternatea* mengandung protein berkisar antara 18-25%, sedangkan campuran batang dan daun (tanaman) *Clitoria ternatea* mengandung protein 9 – 15%, dengan nilai pencernaan bahan kering mencapai 70 %. Tanaman *C. Ternatea* juga

mengandung asam amino sistein, metionin, lisin, treonin dan triptofan yang diperlukan untuk mendukung produksi ternak (Sutedi, 2013).

Daun *Clitoria ternatea* dapat diberikan langsung ke ternak maupun dikeringkan terlebih dahulu sebelum diberikan ke ternak. Manfaat lain dari daun *Clitoria ternatea* adalah digunakan sebagai sumber protein untuk produksi protein konsentrat daun. Selain kandungan protein yang tinggi dapat dipergunakan pula sebagai sumber karoten, dimana kandungan karotennya mencapai 587 mg/kg bahan kering. Sebagai pakan ternak tanaman *Clitoria ternatea* dilaporkan dapat meningkatkan laju pertumbuhan ternak ruminan maupun non-ruminan, serta belum pernah dilaporkan dapat menurunkan produktivitas maupun menyebabkan kematian pada ternak (Sutedi, 2013).



Gambar 1. Tanaman *Clitoria ternatea*  
Sumber : Marpaung, A.M. (2020)

Menurut Budiasih (2017) tanaman *Clitoria ternatea* memiliki klasifikasi sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Tracheophyta
- Infrodivisi : Angiospermae

Kelas : Mangnoliopsida  
Ordo : Fabales  
Familia : Fabacea  
Genus : Clitoria L  
Spesies : *Clitoria ternatea*

*Clitoria ternatea* merupakan bunga berkelamin dua (*hermaphroditus*) karena memiliki benang sari (alat kelamin jantan) dan putik (alat kelamin betina) sehingga sering disebut dengan bunga sempurna atau bunga lengkap (Dalimartha, 2008). *Clitoria ternatea* sering disebut juga sebagai *butterfly pea* yang memiliki batang bulat, daunnya berupa daun majemuk dengan jumlah anak daun 3-5 buah. *Clitoria ternatea* ialah bunga majemuk terbentuk pada ketiak daun dengan tangkai silinder yang mempunyai panjang  $\pm 1,5$  cm, pada kelopak bunga yang dimilikinya berbentuk corong dengan mahkota yang berbentuk kupu-kupu (Purba, 2020). Biji *Clitoria ternatea* bunga telang berbentuk seperti ginjal, pada saat masih muda berwarna hijau, setelah tua bijinya berwarna hitam (Dalimartha, 2008).

Beradaptasi pada berbagai tipe kesuburan tanah (pH 5,6-8,9) tetapi lebih menyukai lahan yang subur. Tahan pada curah hujan (500-900 mm) dan tahan pada kekeringan yang lama. Bunga dapat berkembang pada 4-6 minggu setelah tanam dan terus berbunga sementara suhu pada kelembaban yang memadai. Berbunga dapat terjadi sepanjang tahun dengan kelembaban tanah yang memadai (Sutedi, 2013).

## B. Kandungan Bioaktif *Clitoria ternatea*

*Clitoria ternatea* selain dianggap sebagai tanaman hias juga berfungsi sebagai obat dan pewarna makanan yang memberikan warna biru. Berdasarkan tinjauan fitokimia, bunga telang memiliki sejumlah bahan aktif yang memiliki potensi farmakologi. Potensi farmakologi bunga telang antara lain adalah sebagai antioksidan, antibakteri, anti inflamasi dan analgesik, antiparasit dan antisida, antidiabetes, antikanker, antihistamin, immunomodulator, dan potensi berperan dalam susunan syaraf pusat, *Central Nervous System* (CNS) (Budiasih, 2017).

Ekstrak *Clitoria ternatea* menghambat pertumbuhan tiga bakteri patogen yang paling banyak ditemukan pada permukaan tanah, yaitu *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* (Mahmad, et al., 2018). Ekstrak *Clitoria ternatea* juga menghambat pertumbuhan beberapa bakteri patogen penghasil enzim *extended-spectrum beta-lactamase* (ESBL) yaitu *E. Coli*, *Enteropathogenic E. Coli* (EPEC), *Enterotoxigenic E. Coli* (ETEC), *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Pratap, et al., 2012).

Menurut Kazuma, et al., (2003), kandungan senyawa aktif pada *Clitoria ternatea* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Senyawa Aktif *Clitoria ternatea*

Senyawa	Konsentrasi (mmol/mg bunga)
Flavonoid	20,07 ± 0,55
Antosianin	5,40 ± 0,23
Flavonol glikosida	14,66 ± 0,33
Kaempferol glikosida	12,71 ± 0,46
Quersetin glikosida	1,92 ± 0,12
Mirisetin glikosida	0,04 ± 0,01

Menurut Budiasih (2017) dalam penelitiannya menggunakan teknik maserasi yang selanjutnya dilakukan uji DPPH (2,2-DiPhenyl 1-PicrylHydrazl) bahwa kandungan fitokimia *Clitoria ternatea* yaitu tanin, flobatanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenolmfavanoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antisianin, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatil dan steroid. Penelitian Soegihardjo (2013) tentang penggolongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada *Clitoria ternatea L.* Diantaranya adalah flavonoid, alkaloid, quinon, saponin, tanin, dan steroid dengan teknik yang digunakan dengan uji DPPH.

Perbedaan wilayah tumbuh seperti geografis, suhu, iklim dan kesuburan tanah suatu wilayah sangat menentukan kandungan senyawa kimia dalam suatu tanaman, mengakibatkan kandungan senyawa metabolit sekunder serta aktivitas farmakologi yang ada pada tumbuhan berbeda (Aminah, dkk., 2016).

Komponen bioaktif pada *Clitoria ternatea* sebagai berikut:

1. Flavanoid

Senyawa flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang tergolong dalam kelompok fenolik yang banyak terdapat pada jaringan tanaman. Flavonoid memiliki aktivitas biologis sebagai antibiotik (Cushnie and Lamb, 2005). Antibiotik alamiah umumnya digunakan sebagai pencegahan dan pengobatan terhadap infeksi bakteri (Mushawwir dkk., 2018). Pada industri peternakan, antibiotik digunakan sebagai imbuhan pakan (*feed additive*) untuk memacu pertumbuhan (*growth promotor*),

meningkatkan produksi dan meningkatkan efisiensi penggunaan pakan (Bahri, dkk., 2005).

Satu gram ekstrak kering *Clitoria ternatea* mengandung flavonoid rata-rata 11.2 mg ekuivalen katekin. Flavonoid 25,8 mg setara kuersetin per gram ekstrak. Komponen flavonoid pada *Clitoria ternatea* adalah flavonol, antosianidin, flavanol, dan flavon (Marpaung, 2020). Mekanisme kerja flavonoid sebagai senyawa antibakteri dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi (Nomer, dkk., 2019).

Fungsi sebagai menghambat sintesis asam nukleat, cincin A dan B senyawa flavonoid berperan penting dalam proses interkelasi atau ikatan hydrogen yakni dengan menumpuk basa asam nukleat sehingga menghambat pembentukan DNA dan RNA. Hasil interaksi flavonoid juga akan menyebabkan kerusakan permeabilitas dinding sel. Dalam menghambat fungsi membran sel, flavonoid akan membentuk senyawa kompleks dari protein ekstraseluler dan terlarut sehingga membran sel akan rusak dan senyawa intraseluler akan keluar. Sedangkan dalam menghambat metabolisme energi dengan menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri, yaitu dengan mencegah pembentukan energi pada membrane sitoplasma dan menghambat motilitas bakteri yang berperan dalam aktivitas antimikroba dan protein ekstraseluler (Nomer, dkk., 2019).

## 2. Antosianin

Warna biru dari bunga *Clitoria ternatea* menunjukkan keberadaan dari antosianin (Lee, dkk., 2011). Bunga *Clitoria ternatea* putih tidak mengandung antosianin. Pelarut yang sering digunakan dalam proses ekstraksi antosianin yaitu etanol, metanol, isopropanol, aseton, dan aquadest (Marpaung, 2018). Beberapa senyawa antosianin paling banyak ditemukan adalah pelargonidin, peonidin, sianidin, malvidin, petunidin, dan delphinidin (Karnjanawipagul, dkk., 2010).

Antosianin merupakan golongan turunan dari flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba. Mekanisme yang mendasari aktivitas antimikroba pada antosianin meliputi interaksi membran sel dan intraseluler dari senyawa ini. Pada *E. Coli* yang terpapar antosianin akan mengalami ketidakteraturan pada membran luar dan kebocoran sitoplasma. Bagian antosianin yang berperan sebagai antimikroba adalah turunannya yaitu antosianidin dan cyanidin (Nomer, dkk., 2019)

## 3. Alkaloid

Mekanisme kerja alkaloid yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Khumairoh, 2020).

#### 4. Saponin

Saponin termasuk glikosida yang terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin, dan merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air. Saponin bekerja sebagai antimikroba karena senyawa saponin dapat melakukan mekanisme penghambatan dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen, sehingga dapat menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel bakteri dan menimbulkan kematian sel bakteri (Ernawati dan Sari, 2015)

#### 5. Terpenoid

Terpenoid mempunyai mekanisme antibakteri dengan cara merusak membran sel bakteri. Kerusakan membran sel dapat terjadi ketika senyawa aktif antibakteri bereaksi dengan sisi aktif dari membran atau dengan melarutkan konstituen lipid dan meningkatkan permeabilitasnya. Membran sel bakteri terdiri dari fosfolipid dan molekul protein. Adanya peningkatan permeabilitas maka senyawa antibakteri dapat masuk ke dalam sel dan dapat melisis membran sel atau mengkoagulasi sitoplasma dari sel bakteri tersebut (Rahman, dkk., 2017).

#### 6. Peptida: Siklotida

Satu lagi komponen bioaktif *Clitoria ternatea* yang akhir-akhir ini mencuri perhatian para peneliti adalah siklotida. Siklotida adalah keluarga besar protein nabati makrosiklik yang tak lazim dan tersusun oleh 28

hingga 37 asam amino dengan tiga ikatan disulfida intramolekul. (Marpaung, 2020)

Tanaman *Clitoria ternatea* adalah satu-satunya spesies keluarga *Fabaceae* yang mengandung siklotida. Saat ini telah berhasil diidentifikasi 41 jenis siklotida, sehingga menjadikannya sebagai salah satu tanaman yang memiliki kandungan siklotida paling kaya. Molekul siklotida mudah menyerang bakteri dikarenakan memiliki sifat hidrofobik yang akan masuk kedalam porin untuk merusak ikatan fosfolipid yang terdapat dalam membran sel. Kerusakan ikatan fosfolipid akan mengubah bentuk struktur dari membran sel sehingga akan terjadinya hemolisis (Nguyen, *et al.*, 2016).

Beberapa penelitian tentang penggunaan *Clitoria ternatea* pada ternak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penelitian Lain tentang Penggunaan *Clitoria ternatea*

Variabel	Parameter	Hasil	Referensi
Jamur <i>Candida albicans</i>	Antibakteri	Konsentrasi 100 % pada ekstrak infusa bunga telang merupakan konsentrasi yang optimum	Rahayu, dkk., 2019
Mukus usus halus sapi	Uji Mukositas	Larutan teh telang memiliki potensi aktivitas mukolitik pada konsentrasi 30% <i>v/v</i>	Kusuma, 2019
Tikus	Darah	Pemberian ekstrak air bunga telang secara oral (400 mg/kg berat badan) menurunkan glukosa serum dan glikosilasi hemoglobin serta meningkatkan insulin serum, glikogen otot hati dan tulang	Daisy, <i>et al.</i> , 2009).
Domba	Pertambahan bobot badan	Pemberian <i>hay C. Ternatea</i> dapat menggantikan <i>hay Alfalfa (Medicago satva)</i> sampai 50% tanpa efek negatif	Estrada-Angulo, <i>et al.</i> (2003)

### C. Ayam Ras Pedaging (Broiler)

Ayam pedaging adalah strain ayam hidrida modern yang berjenis kelamin jantan dan betina yang dikembangbiakkan oleh perusahaan pembibitan khusus. Ayam pedaging merupakan ayam tipe berat yang lebih muda dan berukuran lebih kecil, dapat tumbuh sangat cepat sehingga dapat dipanen pada umur 4-5 minggu (Gordon dan Charles, 2002). Ayam pedaging merupakan jenis ayam ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging (Santoso dan Sudaryani, 2011). Ayam pedaging dihasilkan melalui perkawinan silang, seleksi, dan rekayasa genetik yang dilakukan pembibitnya. Ayam pedaging merupakan salah satu jenis ayam yang dipelihara dengan tujuan produksi diambil dagingnya (Yuwanta, 2004).



Gambar 2. Ayam Pedaging  
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023

Menurut Scanes, *et al.*, (2004), klasifikasi dari ayam pedaging adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Subfilum : Vertebrata

Kelas : Aves  
Superordo : Carinatae  
Ordo : Galliformes  
Famili : Phasianidae  
Genus : Gallus  
Spesies : *Gallus gallus*

Ayam pedaging dimanfaatkan dagingnya sebagai sumber protein hewani. Ayam pedaging adalah istilah untuk menyebut strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis, dengan ciri khas pertumbuhan cepat sebagai penghasil daging, konversi pakan irit, siap dipotong pada usia relatif muda, serta menghasilkan daging berkualitas serat lunak (Rasidi, 2000). Strain ayam ayam pedaging yang terkenal di Indonesia, diantaranya *Cobb*, *Ross*, *Lohman meat*, *Hubbard*, *hubbard JA 57*, *hubbard*, *Hybro PG+*; *AA plus*. Sehubungan dengan waktu panen yang relatif singkat maka jenis ayam ini mempersyaratkan pertumbuhan yang cepat, dada lebar yang disertai timbunan lemak daging yang baik, dan warna bulu yang disenangi, biasanya warna putih (Kartasudjana dan Suprijatna, 2010).

Tujuan pemeliharaan ayam pedaging adalah untuk memproduksi daging. Beberapa sifat yang harus diperhatikan dalam pemeliharaan ayam ayam pedaging yakni sifat dan kualitas daging baik (*meatness*), laju pertumbuhan dan bobot badan (*rate of gain*) tinggi, warna kulit kuning, warna bulu putih, konversi pakan rendah, bebas dari sifat kanibalisme,

sehat dan kuat, kaki tidak mudah bengkok, tidak temperamental dan cenderung malas dengan gerakan lamban, daya hidup tinggi (95%) tetapi tingkat kematian rendah, dan kemampuan membentuk karkas tinggi. Karakteristik ayam tipe ayam pedaging bersifat tenang, bentuk tubuh besar, pertumbuhan ayam cepat, bulu merapat ke tubuh ternak, kulit ayam putih, dan produksi telur rendah (Suprijatna, *et al.*, 2008).

Ayam pedaging memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan adalah daging empuk, ukuran badan besar, bentuk dada lebar, padat dan berisi, efisiensi terhadap pakan cukup tinggi, sebagian besar dari pakan diubah menjadi daging dan penambahan bobot badan sangat cepat sedangkan kelemahannya adalah memerlukan pemeliharaan secara intensif dan cermat, relatif lebih peka terhadap suatu infeksi penyakit, sulit beradaptasi, dan sangat peka terhadap perubahan suhu lingkungan (Citrawati, *et al.*, 2015).

Mendapatkan bobot badan yang sesuai dengan yang dikehendaki pada waktu yang tepat, maka perlu diperhatikan pakan yang tepat. Kandungan energi pakan yang tepat dengan kebutuhan ayam dapat mempengaruhi konsumsi pakannya, dan ayam jantan memerlukan energi yang lebih banyak dari pada betina, sehingga ayam jantan mengkonsumsi pakan lebih banyak (Herlinae, dkk., 2020). Hal-hal yang terus diperhatikan dalam pemeliharaan ayam pedaging antara lain perkandangan, pemilihan bibit, manajemen pakan, sanitasi dan kesehatan, recording dan pemasaran. Banyak kendala yang akan muncul apabila kebutuhan ayam

tidak terpenuhi, antara lain penyakit yang dapat menimbulkan kematian, dan bila ayam dipanen lebih dari 8 minggu akan menimbulkan kerugian karena pemberian pakan sudah tidak efisien dibandingkan kenaikan atau penambahan berat badan, sehingga akan menambah biaya produksi (Gunawan dan Sundari, 2003).

Energi yang umum digunakan dalam pakan unggas adalah energi metabolisme. Tinggi rendahnya energi metabolisme dalam pakan ternak unggas akan mempengaruhi banyak sedikitnya ayam mengkonsumsi pakan. Pakan yang energinya semakin tinggi semakin sedikit dikonsumsi demikian sebaliknya bila energi pakan rendah akan dikonsumsi semakin banyak untuk memenuhi kebutuhannya (Murtidjo, 1992).

Kebutuhan nutrisi ayam pedaging menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Nutrisi Ayam Pedaging Berdasarkan SNI

Komponen	Pre-Starter*	Starter**	Finisher***
Energi metabolisme (kkal/kg)	Min. 2900	Min. 3000	Min. 3100
Kadar air (%)	Maks. 14,0	Maks. 14,0	Maks. 14
Protein Kasar (%)	Min. 22,0	Min. 20,0	Min. 19,0
Lemak Kasar (%)	Min. 5,0	Maks. 5,0	Maks. 5,0
Serat kasar (%)	Maks. 4,0	Maks. 5,0	Maks. 6,0
Abu (%)	Maks. 8,0	Maks. 8,0	Maks. 8,0
Kalsium (Ca) (%)	0,80-1,10	0,80-1,10	0,80-1,10
Lhysin (%)	Min. 1,30	Min. 1,20	Min. 1,05
Methionin (%)	Min. 0,50	Min. 0,45	Min. 1,40

Keterangan : \*. SNI No. 8173.1: 2015. \*\*. SNI No. 8173.2: 2015. \*\*\*. SNI No. 8173.3: 2015 (Standar Nasional Indonesia, 2015).

Tahap atau periode pemeliharaan ayam pedaging ada dua yaitu periode starter (0-28 hari) dan periode finisher (di atas 4 minggu sampai umur dipasarkan). Masa starter, anak ayam membutuhkan induk buatan.

Sebagai induk buatan dapat digunakan lampu listrik. Setelah anak ayam berumur dua minggu penghangat dihidupkan pada malam hari agar ayam tetap bisa makan dan minum. Cahaya, disamping untuk menerangi dan memberi kehangatan juga merangsang agar anak ayam suka makan, sehingga mempercepat pertumbuhan (Abidin, 2002)

Suprijatna, dkk (2005) menyatakan bahwa sistem pemeliharaan ternak unggas digolongkan menjadi tiga. 1) sistem ekstensif, ayam dipelihara pada suatu padang umbaran yang luas, tempat ayam melakukan segala aktivitasnya. Kebutuhan pakan hampir seluruhnya diperoleh dari padang umbaran. Pakan tambahan hanya sebagian kecil diberikan oleh peternak. 2) sistem semi intensif, ayam dipelihara di padang umbaran yang terbatas, kandang disediakan untuk memenuhi kebutuhan seperti makan, minum, berteduh dan bertelur. 3) sistem intensif, ayam dipelihara secara terbatas dalam kandang. Aktivitasnya sangat terbatas di dalam kandang, semua kebutuhan tergantung pada pengelola atau peternak.

#### **D. Ekstraksi**

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut, pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Secara garis besar, proses pemisahan secara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar yaitu: 1) Penambahan sejumlah massa pelarut untuk dikontakkan dengan sampel, biasanya melalui proses difusi. 2) Zat terlarut

akan terpisah dari sampel dan larut oleh pelarut membentuk fase ekstrak.

3) Pemisahan fase ekstrak dengan sampel (Wilson, et al., 2000).

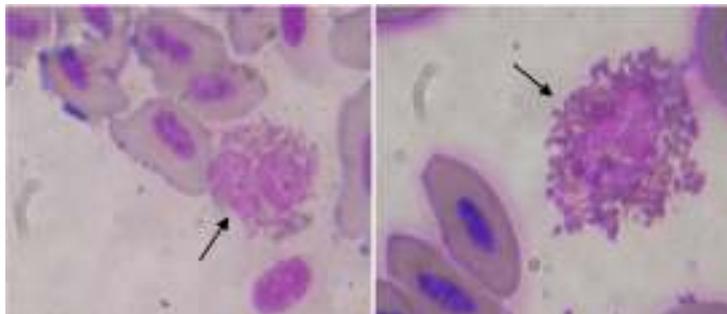
Pada umumnya ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut yang didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik. Bahan yang akan diekstrak biasanya berupa bahan kering yang telah dihancurkan, biasanya berbentuk bubuk atau simplisia (Sembiring, 2007).

Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Bahan-bahan aktif seperti senyawa antimikroba dan antioksidan yang terdapat pada tumbuhan pada umumnya diekstrak dengan pelarut. Pada proses ekstraksi dengan pelarut, jumlah dan jenis senyawa yang masuk kedalam cairan pelarut sangat ditentukan oleh jenis pelarut yang digunakan dan meliputi dua fase yaitu fase pembilasan dan fase ekstraksi. Pada fase pembilasan, pelarut membilas komponen-komponen isi sel yang telah pecah pada proses penghancuran sebelumnya. Pada fase ekstraksi, mula-mula terjadi pembengkakan dinding sel dan pelonggaran kerangka selulosa dinding sel sehingga pori-pori dinding sel menjadi melebar yang menyebabkan pelarut dapat dengan mudah masuk kedalam sel. Bahan isi sel kemudian terlarut ke dalam pelarut sesuai dengan tingkat kelarutannya lalu berdifusi keluar akibat adanya gaya yang ditimbulkan karena perbedaan konsentrasi bahan terlarut yang terdapat di dalam dan di luar sel (Voigt, 1995).

### **E. Rasio Heterofil/Limfosit (H/L)**

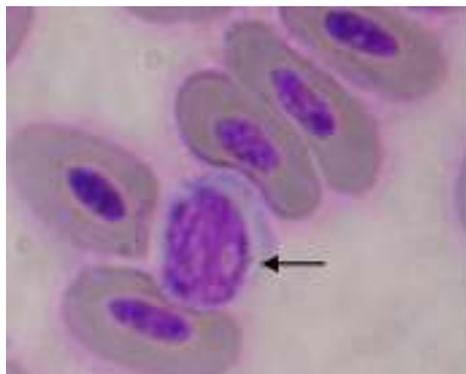
Ketahanan tubuh merupakan indikator kemampuan untuk menangkal pengaruh dari luar yang masuk ke dalam tubuh, seperti bakteri, virus ataupun melindungi dari radikal bebas yang terbentuk didalam tubuh. Sistem ketahanan tubuh erat kaitannya dengan daya tahan tubuh yang ditunjang oleh sel imun dan antibodi. Indikator ketahanan tubuh sebagai bentuk respon ayam terhadap faktor-faktor penyebab cekaman dapat diketahui melalui komponen darah seperti rasio heterofil limfosit (H/L). Darah merupakan sistem sirkulasi didalam tubuh yang mempunyai fungsi sebagai transportasi nutrien dan pertahanan tubuh terhadap benda-benda asing (Apriliyani, dkk. 2013).

Leukosit merupakan sel darah yang melindungi tubuh terhadap kuman-kuman penyakit yang menyerang tubuh dengan cara fagosit, menghasilkan antibodi. Leukosit terdiri atas limfosit, monosit, basofil, neutrofil/heterofil dan eosinofil. Perubahan jumlah leukosit dalam sirkulasi darah dapat diartikan sebagai timbulnya agen penyakit, peradangan, penyakit autoimun atau reaksi alergi (Lestari, *et al.*, 2013). Rasio heterofil-limfosit (H/L) merupakan indikator stres utama pada unggas, dimana jika angka rasio tersebut semakin tinggi maka tingkat stres juga meningkat (Kusnadi, 2009).



Gambar 3. Heterofil (Theml, *et al.* 2004)

Heterofil merupakan bagian leukosit yang memiliki julukan *first line defense* yang memiliki fungsi sebagai pertahanan tubuh terhadap pengaruh luar. Heterofil termasuk bagian leukosit yang dibentuk di sumsum tulang, dan memiliki persentase jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan granulasit yang lain yaitu 20-40% (Hendro, *et al.*, 2013). Heterofil pada ayam memiliki bentuk bulat dengan diameter 10-15 mikron dan bewarna merah tua (Bacha dan Bacha, 2000). Respon imun yang digunakan oleh heterofil adalah dengan menggunakan enzim lisosom yang dapat mencerna dinding sel bakteri, enzim proteolitik, ribonuklease dan fosfolipase. Enzim-enzim ini bekerja secara bersama dan dapat membunuh bakteri. Sel ini bekerja dengan cara fagositosis yaitu dengan mengurung mikroorganisme asing didalam sitoplasma yang mengandung enzim proteolitik (Tethool dan Sambodo, 2015). Sistem kerja heterofil yaitu menghancurkan patogen melalui jalur oksigen independen dan oksigen dependen (Baratawidjaja dan Rengganis, 2012). Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya heterofil adalah kondisi lingkungan, tingkat stress pada ternak, genetik dan kecukupan nutrien pakan (Thaxton dan Puvadolpirod, 2000).



Gambar 4. Limfosit (Theml *et al.* 2004)

Limfosit merupakan jenis leukosit dengan jumlah paling banyak dalam darah ayam (Bacha dan Bacha, 2000). Limfosit berperan dalam membentuk antibodi (kekebalan humoral) dan kekebalan seluler. Limfosit dalam sirkulasi mampu memproduksi imunoglobulin (IgG, IgM dan IgA) (Frandsen, *et al.* 2009). Limfosit dalam darah ada dua tipe yaitu sel T dan sel B. Limfosit T berfungsi sebagai pertahanan dan terlibat dalam proses imunologik yang diperantarai oleh sel. Sel-sel ini beredar di dalam darah sampai mereka bertemu dengan antigen yang telah dikenalnya. Limfosit T akan menghasilkan bahan kimia yang akan menghancurkan mikroorganismenya dan memberitahu kepada sel darah putih lain apabila terjadi infeksi (Handayani dan Haribowo, 2008). Menurut Bratawidjaja dan Rengganis (2009) sel B merupakan sel yang berperan utama dalam sistem imun spesifik yakni pada imunitas humoral.

Menurut Emadi dan Kermanshahi (2007) tingkat ketahanan tubuh pada unggas dapat ditentukan oleh nilai rasio H/L, sekitar 0,2 (rendah), 0,5 (normal) dan 0,8 (tinggi) terhadap adaptasi lingkungan. Rasio heterofil dan limfosit (H/L) merupakan indikator stres yang utama pada unggas,

makin tinggi angka rasio tersebut maka makin tinggi pula tingkat stresnya, oleh karena itu, kondisi stres dapat menyebabkan turunnya jumlah limfosit yang berarti berkurang pula jumlah sel darah putih secara keseluruhan (Kusnadi, 2009).

## **F. Organ Limfoid**

Organ limfoid merupakan organ yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh unggas yang terdiri dari organ limfoid primer yaitu bursa fabricius dan timus serta organ limfoid sekunder yaitu limfa (Elisa, dkk., 2017). Organ limfoid primer berfungsi sebagai tempat embriogenesis dan pematangan sel-sel limfoid (Treesh, *et al.* 2014) sedangkan organ limfoid sekunder yang berperan sebagai tempat respon imun utama yang merupakan saringan terhadap antigen asal darah (Bratawidjaja dan Rengganis, 2009).

### **Bursa Fabricius**

Bursa fabricius merupakan organ limfoid yang hanya dimiliki unggas dan berfungsi sebagai penghasil, serta tempat pendewasaan limfosit dan berisi makrofag, serta sel plasma. Sel ini memegang peranan penting dalam respons pertahanan tubuh terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Bursa fabricius merupakan organ yang berbentuk seperti kantong, terletak berdekatan di atas bagian kloaka yang melibatkan proses dan pematangan sistem imunitas (Sulistiyanto, *et al.*, 2019). Bursa berkembang secara cepat pada unggas muda dan mencapai

umur maksimum antara minggu ke 4 sampai 12 minggu dan mengalami puncak involusi pada umur 6-7 bulan (Ciriaco, *et al.* 2003).

Bursa Fabricius merupakan tempat deferensiasi dan pematangan sel limfosit B. Sel limfosit B pada organ limfoid sekunder dapat merespon antigen dan menghasilkan kekebalan humoral. Sel Limfosit B yang sudah terpapar antigen dalam organ limfoid sekunder akan berdeferensiasi menjadi sel plasma penghasil immunoglobulin (antibodi) (Letran, *et al.* 2011).

Kecepatan tumbuh dan regresi bursa fabricius bervariasi bergantung pada tipe, galur, kondisi ayam dan hormon seks, sedangkan kecepatan tumbuh dan besar pada anak ayam ada hubungannya pada resisten terhadap penyakit. Menurut Toghyani *et al.* (2010) ukuran normal bursa fabricius pada ayam pedaging umur 42 hari yaitu 0,09% dari bobot hidup. Jamilah, dkk. (2013) menyatakan bahwa rasio antara bobot bursa fabricius dan limpa dapat digunakan sebagai imunosupresi. Imunosupresi adalah penurunan kerja dari sistem imun.

Kandungan flavonoid pada *Clitoria ternatea* memiliki kemampuan dalam meningkatkan sistem imun. Salah satu senyawa yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan sistem imun adalah senyawa flavanoid. Mekanisme flavanoid sebagai imunomodulator yaitu dengan meningkatkan aktifitas IL-12 (sitokin) dan proliferasi limfosit. Sel CD4+ akan mempengaruhi proliferasi limfosit kemudian menyebabkan sel Th-1 teraktivasi. Sel Th-1 yang teraktivasi akan mempengaruhi IFN- $\gamma$  yang

mengaktifkan makrofag yang ditandai dengan meningkatnya aktivitas fagositosis secara cepat dan lebih efisien dalam membunuh antigen (Putra, *et al.*, 2020)

### **Limpa**

Limpa adalah salah satu organ limfoid sekunder pada ayam pedaging. Limpa berfungsi sebagai penyaring darah dan menyimpan zat besi untuk dimanfaatkan kembali dalam sintesis hemoglobin. Selain menyimpan darah, limpa bersama hati dan sumsum tulang berperan dalam penghancuran eritrosit – eritrosit tua dan ikut serta dalam metabolisme sel limfosit yang berhubungan dengan pembentukan antibodi (Sulistiyanto, *et al.*, 2019).

Pembesaran limpa terjadi jika dalam tubuh ayam pedaging terinfeksi bakteri karena limpa berperan sebagai daya tahan tubuh dengan cara memproduksi limfosit (Merryana, *et al.*, 2007). Limpa sangat berhubungan dengan rasio H/L karena limpa bertugas untuk mengambil antigen dari dalam darah yang berikatan dengan limfosit dan jika ukuran limpa membesar berarti semakin banyak menampung antigen yang mengakibatkan limfosit bebas dalam darah berkurang sehingga rasio H/L meningkat (Jamilah, *et al.*, 2013).

Salah satu fungsi limpa yaitu mengumpulkan sel peka antigen sehingga dapat meningkatkan kekebalan tubuh ternak (Purwanti, 2008). Menurut Cesta (2006) faktor perbedaaan struktur histologi limpa didasari oleh faktor umur. Perbedaan tersebut terutama terlihat pada sel-sel yang

berperan pada sistem imun. Persentase bobot limpa ayam pedaging umur 42 hari berkisar 0,13-0,16% dari bobot hidup (Toghyani, *et al.*, 2010).

### **G. Morfometri Usus Halus Ayam Pedaging**

Usus halus merupakan bagian organ pencernaan yang sangat penting sebagai tempat pencernaan enzimatik dan penyerapan nutrisi (Suthama dan Adriningsasi, 2012). Proses pencernaan dibantu oleh kelenjar usus yang menghasilkan lendir berfungsi sebagai pelicin dan enzim sukrase memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, maltase memecah maltosa menjadi glukose, eripsin memecah bentuk intermediet protein menjadi asam amino. Penyerapan nutrisi dilakukan oleh vili usus halus (Yasin, 2010). Nutrisi yang diperoleh setelah pencernaan akan diproses masuk ke peredaran darah melalui dinding usus halus (Gietma, 2005).

Perkembangan usus halus unggas sangat dipengaruhi oleh kandungan serat kasar dalam ransum yang dikonsumsi oleh ayam pedaging. Serat kasar merupakan salah satu zat makanan penting dalam ransum unggas, karena berfungsi merangsang gerak peristaltik saluran pencernaan sehingga proses pencernaan zat-zat makanan berjalan dengan baik (Kusmayadi, *et al.*, 2019)

Bagian saluran pencernaan yang paling banyak dihuni bakteri, yaitu saluran usus (Raditya, dkk., 2013). Oleh karena itu, kesehatan sistem saluran pencernaan merupakan hal penting yang senantiasa harus dipertahankan. Hal ini disebabkan saluran pencernaan merupakan tempat

lewat dan masuknya berbagai nutrisi yang diperlukan untuk kelangsungan kehidupan tubuh. Selain untuk meningkatkan daya serap terhadap makanan, permukaan saluran pencernaan yang luas juga sering terpapar karena berbagai macam zat atau benda asing, termasuk agen patogen. Keberadaan mikroorganisme patogen, seperti *Escherichia coli* di dalam saluran pencernaan yang dapat merusak mukosa saluran pencernaan secara potensial (Schiller, *et al.*, 2010). Pada ayam dewasa, panjang usus halus sekitar 62 inci atau 1,5 meter (Suprijatna, dkk., 2008).

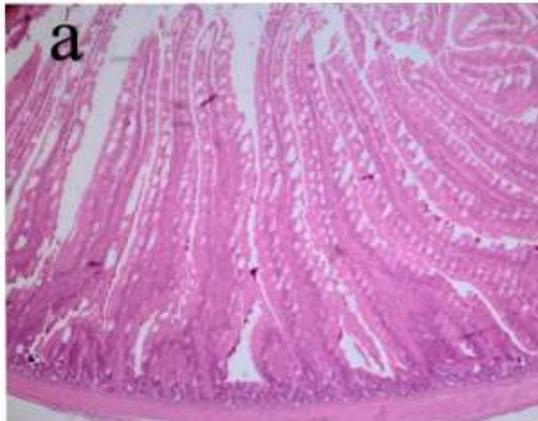
Pemberian *feed additive* dapat menggantikan pemakaian *antibiotic growth promotor* (AGP) dengan mengatur keseimbangan mikroba usus dan aktivitas enzim pencernaan dapat mempengaruhi anatomi usus dengan cara meningkatkan jumlah dan tinggi vili usus, sehingga terjadi peningkatan luas area absorpsi nutrisi pada usus (Nurliana, *et al.* 2017). Peningkatan produktivitas ayam pedaging dapat dilakukan melalui peningkatan aktivitas absorpsi yang terjadi di usus halus. Luas penampang usus halus dapat mempengaruhi kemampuan mencerna dan penyerapan zat-zat makanan. Luas penampang usus halus dipengaruhi oleh panjang dan lebar vili usus. Selain itu, penambahan berat dan panjang usus halus disertai juga oleh penambahan besar rongga didalam usus halus, dan penambahan luas permukaan usus halus (Yao, *et al.* 2006).

Secara histologis, dinding usus terdiri atas beberapa lapisan yaitu mukosa, submukosa, tunika muskularis dan serosa. Bagian yang

berperan dalam proses penyerapan nutrisi adalah struktur yang terdapat pada lapisan mukosa usus terdiri atas vili yang berfungsi memperluas permukaan daerah penyerapan zat nutrisi dan mikrovili yang terdapat pada permukaan vili sebagai penjurusan sitoplasma yang dapat meningkatkan efisiensi penyerapan (Nurliana, *et al.* 2017).

Luas permukaan usus halus seperti tinggi vili menggambarkan area untuk penyerapan zat-zat nutrisi. Vili merupakan tonjolan kecil mirip jari atau daun yang terdapat pada membran mukosa, panjangnya 0,5-1,5 mm dan hanya terdapat pada usus halus. Vili pada ileum bentuknya mirip jari dan lebih pendek dibandingkan dengan vili yang terdapat pada duodenum dan jejunum. Salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas pertumbuhan adalah struktur morfologi usus (Wang dan Peng, 2008).

Pencernaan pakan erat kaitannya dengan vili usus yang berfungsi untuk menyerap nutrisi. Semakin tinggi vili usus kecil maka semakin besar peluang penyerapan zat nutrisi melalui epitel usus (Manalu, dkk., 2007). Menurut Awad, *et al.*, (2009) menyatakan bahwa meningkatnya tinggi vili sejalan dengan meningkatnya pencernaan dan fungsi penyerapan usus terhadap zat nutrisi.



Gambar 5. Histologi Usus Halus (Aydogan, *et al.*, 2018)

Kripta adalah pusat proliferasi sel-sel enterosit sebelum bermigrasi dan berdiferensiasi di sepanjang vili menuju puncak vili. Semakin dalam kripta, maka semakin banyak sel-sel enterosit yang siap bermigrasi dan berdiferensiasi (Sakiyo, 2007). Rasio antara tinggi vili dan kedalaman kripta mengindikasikan luasnya area penyerapan (Sieo, *et al.*, 2005). Menurut Elisa, dkk. (2017) menyatakan bahwa peningkatan vili dan kedalaman kripta secara nyata dapat meningkatkan bobot relatif duodenum dan ileum diduga disebabkan karena penyerapan nutrisi yang lebih maksimal sehingga meningkatkan bobot relatif organ.

Proses pencernaan utama berlangsung pada bagian duodenum. Hati menyalurkan empedu masuk ke dalam duodenum, sedangkan pankreas menyalurkan enzim yang digunakan bersama-sama dengan enzim yang dihasilkan usus halus untuk proses pencernaan (Denbow, 2000). Cairan empedu masuk ke usus melalui saluran empedu dan kandungan cairan empedu antara lain adalah garam empedu (kalium dan natrium) berfungsi untuk pengemulsi lemak, mengaktifkan enzim lipase dan pankreas yang membantu menghidrolisis lemak (Tilman *et al.*, 1989).

Jumlah vili pada daerah duodenum lebih banyak dan memiliki lipatan mukosa yang melingkar (Banks, 1993). Duodenum memiliki panjang 25 cm yang merupakan bagian dari usus halus yang berfungsi sebagai penyerapan air, natrium, dan mineral-mineral lain (Hidayati, *et al.*, 2019).

Bagian jejunum dan ileum memiliki peran yang penting dalam proses absorpsi zat makanan, seperti asam amino, vitamin dan monosakarida kedalam sirkulasi darah (Denbow, 2000). Jejunum memiliki ukuran villi langsing, lebih kecil dan lebih sedikit jumlahnya dibanding duodenum (Banks, 1993). Daerah ileum usus halus mirip dengan jejunum dengan panjang 0,75-3,5 cm. Vili pada ileum membentuk kelompok. Daerah ileum tidak memiliki lipatan-lipatan mukosa (Banks, 1993).

Menurut Lenhardt dan Mozes (2003) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi vili usus halus berhubungan erat dengan potensi usus halus dalam menyerap nutien, semakin tinggi vili usus halus maka semakin besar efektifitas penyerapan nutrien melalui epitel usus halus. Wang, *et al.* (2016) berpendapat bahwa usus halus yang lebih panjang adalah indikasi daerah pencernaan dan penyerapan nutrien yang lebih besar.

Vili usus halus yang berbeda pada bagian duodenum, jejunum dan ileum berkaitan dengan fungsi masing-masing bagian dalam pencernaan. Jejunum berfungsi untuk menyerap nutrien lanjutan yang sebelumnya telah diserap didalam duodenum sedangkan ileum berfungsi untuk menyerap air dan mineral. Hal tersebut sesuai pendapat Yuwanta (2004)

yang menyatakan bahwa jejunum merupakan bagian usus halus yang berperan dalam proses penyerapan nutrisi lanjutan dari duodenum dan memiliki fungsi untuk menyerap sari-sari makanan sampai tidak dapat dicerna. Menurut Shivus (2014) peran utama ileum yaitu sebagai tempat penyerapan air dan mineral meskipun beberapa penyerapan nutrisi lanjutan masih terjadi disini.

Kandungan senyawa flavonoid pada herbal berperan penting dalam melindungi dinding mukosa usus halus (Setiawan, dkk., 2018). Dinding mukosa yang terlindungi dengan baik dapat meningkatkan proses penyerapan nutrisi pada pakan ternak (Konan, *et al.*, 2012). Penyerapan nutrisi erat kaitannya dengan vili. Menurut Fard, *et al.*, (2014) flavonoid dapat mempertinggi vili duodenum ayam. Peningkatan vili usus yang terjadi akibat efek dari senyawa flavonoid menyebabkan permukaan bidang absorpsi menjadi lebih luas sehingga penyerapan nutrisi lebih optimal. Penyerapan nutrisi yang optimal akan meningkatkan pencernaan nutrisi termasuk didalamnya pencernaan protein. Pencernaan protein yang meningkat dapat mempengaruhi bobot usus halus. Berkaitan dengan fungsi protein menurut pendapat Ketaren (2010) yaitu protein berperan dalam pembentukan sel, mengganti sel yang mati dan membentuk jaringan tubuh. Sel jaringan tubuh yang dibentuk termasuk didalamnya yaitu sel epitel usus halus. Semakin banyak sel epitel usus halus maka permukaannya semakin luas dan jumlah vili akan semakin banyak sehingga bobot usus halus akan semakin berat.

## H. Performa Produksi

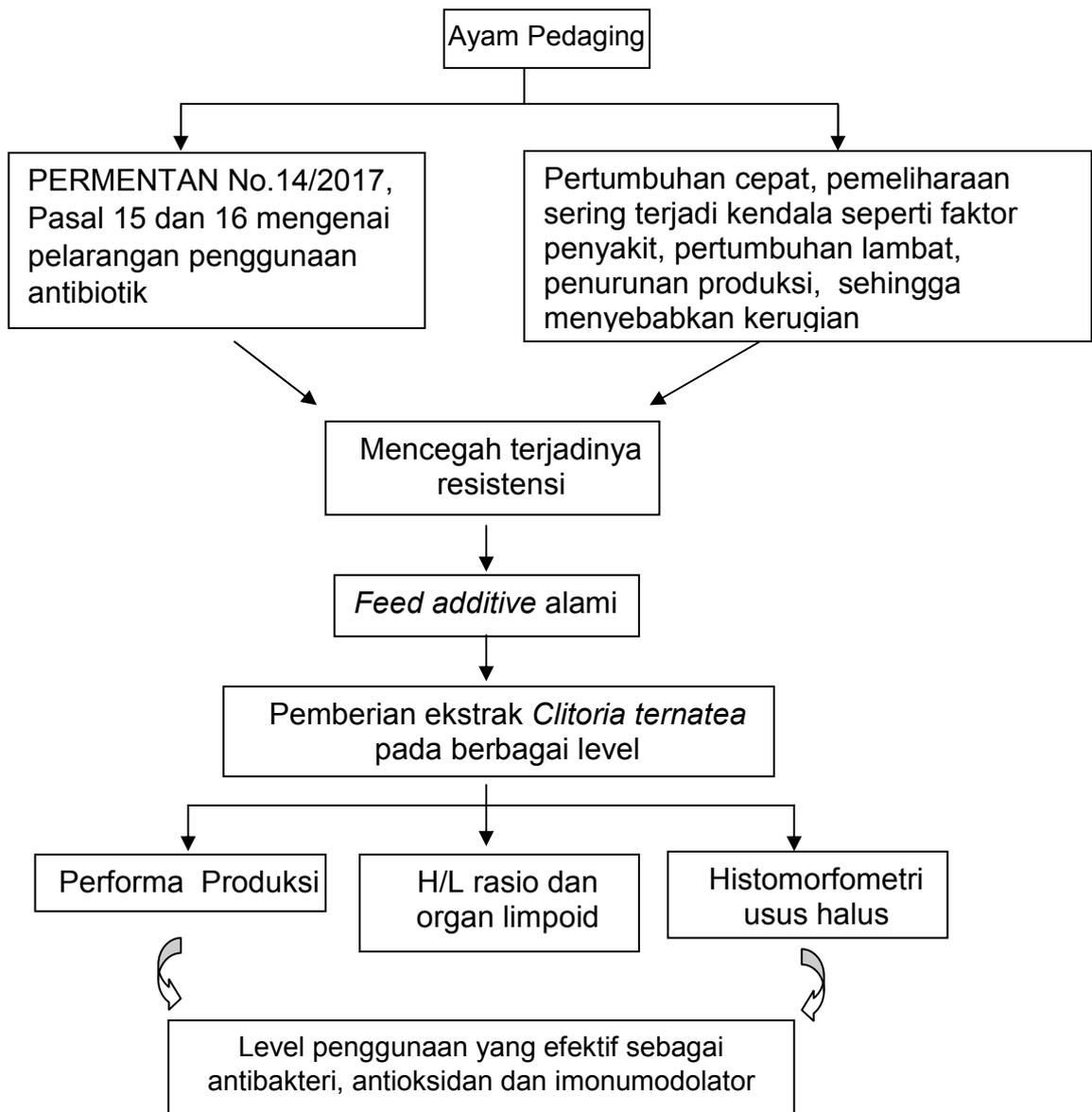
Produktivitas adalah suatu tolak ukur untuk keberhasilan peternak dalam memelihara ayam dalam menghasilkan kualitas daging yang baik terutama kandungan protein. Faktor - faktor yang mempengaruhi produktivitas yaitu, konsumsi ransum, pertumbuhan atau penambahan bobot badan, dan konversi ransum. Konsumsi ransum setiap minggu bertambah sesuai dengan penambahan bobot badan dan kebutuhan nutrisi serta kondisi lingkungan (Fadilah, 2004). Banyak dan sedikitnya ayam pedaging mengkonsumsi ransum dipengaruhi oleh tinggi atau rendahnya kadar energi metabolis dalam ransum. Kebutuhan energi metabolis berhubungan erat dengan kebutuhan protein, hal ini mempunyai peranan penting pada pertumbuhan ayam pedaging selama masa pertumbuhan (Rasyaf, 2002).

Pertumbuhan pada ayam pedaging dimulai perlahan-lahan kemudian berlangsung cepat sampai dicapai pertumbuhan maksimal pada saat pemasaran. Pertumbuhan yang paling cepat terjadi sejak menetas sampai umur 4-6 minggu, kemudian mengalami penurunan. Pertumbuhan cepat dipengaruhi beberapa faktor antara lain *feed additive* alami pengganti antibiotik dan sanitasi dari kebersihan kandang dan lingkungan untuk terhindar dari infeksi bakteri kolibasilosis (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Pertambahan bobot badan mencerminkan tingkat kemampuan ayam pedaging dalam mencerna ransum untuk diubah menjadi bobot

badan. Pertambahan bobot badan ditentukan dengan cara mengurangi bobot badan akhir dengan bobot badan awalnya (Amrullah, 2004).

Laju pertumbuhan yang cepat pada ayam pedaging selalu diikuti perlemakan yang cepat, dimana penimbunan lemak yang cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya bobot badan (Pratikno, 2010). Menurut Kartasudjana dan Surpijatna (2010) menyatakan bahwa konversi pakan didefinisikan sebagai banyaknya ransum yang dihabiskan untuk menghasilkan setiap kilogram pertambahan bobot badan. Angka konversi yang rendah (kecil) menunjukkan banyaknya ransum yang digunakan untuk menghasilkan satu kilogram daging semakin sedikit. Semakin kecil angka konversi menguntungkan perusahaan karena menunjukkan penggunaan pakan semakin efisien. Nilai efisien pakan berbanding dengan nilai konversi pakan.

## I. Kerangka Pikir



## J. Hipotesis

Diduga bahwa penggunaan ekstrak *Clitoria ternatea* mampu memperbaiki H/L rasio, organ limfoid dan morfometri usus halus dan meningkatkan performa produksi ayam pedaging.