

TESIS

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Ness.) TERHADAP TITER ANTIBODI, KOLESTEROL DAN PERFORMA AYAM RAS PETELUR FASE STARTER

THE EFFECT OF SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Ness)
LEAF EXTRACT ON ANTIBODY TITERS, CHOLESTEROL
AND PERFORMANCE OF STARTER
PHASE LAYING HENS

**DARMANSYAH
I012202018**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata* Ness.) TERHADAP TITER
ANTIBODI, KOLESTEROL DAN PERFORMA
AYAM RAS PETELUR FASE STARTER**

Disusun dan Diajukan oleh

DARMANSYAH

I012202018

Kepada

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata* Ness.) TERHADAP TITER
ANTIBODI, KOLESTEROL DAN PERFORMA
AYAM RAS PETELUR FASE STARTER**

Disusun dan diajukan oleh:

DARMANSYAH
NIM: I012202018

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 16 Desember 2022

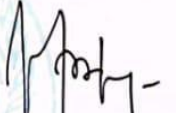
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,


Dr. A. Mujlis, S.Pt., M.P
NIP. 197303271997022001


Dr. Ir. Wempie Pakding, M.Sc
NIP. 196405031990031002

Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan,

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin


Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M. Sc., IPU
NIP. 196412311989031026


Dr. Syahdar Bala, S.Pt., M.Si.
NIP. 197312172003121001



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Darmansyah

Nomor Mahasiswa : I012202018

Program Studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan

Jenjang : S2

Menyatakan dengan bahwa karya tulis saya berjudul:

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata* Ness.) TERHADAP TITER ANTIBODI,
KOLESTEROL DAN PERFORMA AYAM RAS PETELUR FASE
STARTER.**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, serta tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 26 Desember 2022

Yang menyatakan



Darmansyah

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) terhadap Titer Antibodi, Kolesterol Darah dan Performa Ayam Ras Petelur Fase Starter”. Penyusunan tesis ini melibatkan banyak pihak yang turut memberikan bantuan baik itu berupa moril, materi maupun spirit kepada penulis, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda Sapirudin dan Ibunda Nurini yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan makalah ini.
2. Dr. A. Mujnisa, S.Pt., MP, sebagai pembimbing utama dan Dr. Ir. Wempie Pakiding, M.Sc, selaku pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktunya untuk mendidik, membimbing, mengarahkan dan memberikan nasihat serta motivasi selama penyusunan tesis ini.
3. Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc, Dr. Ir. Anie Asriani, M.Si dan Dr. Jamila Mustabi, S.Pt., M.Si, selaku pembahas yang telah memberikan kritikan dan masukan dalam perbaikan penyusunan tesis ini.
4. Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan Universitas Hasanuddin.

5. Dr. Ir. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si, selaku Dekan Fakultas
Peternakan Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu saran dan kritik membangun sangat diharapkan dari pembaca. Semoga penulisan tesis ini dapat memberi manfaat untuk semua pihak.

Makassar, 26 Desember 2022

Penulis

DARMANSYAH. PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* ness.) TERHADAP TITER ANTIBODI, KOLESTEROL DAN PERFORMA AYAM RAS PETELUR FASE STARTER, dibimbing oleh A. Mujnisa dan Wempie Pakiding.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun sambiloto (EDS) terhadap titer antibodi, kolesterol darah dan performa ayam ras petelur fase starter. Penelitian ini menggunakan ayam ras petelur strain Isa Brown umur 1 hari sampai 6 minggu sebanyak 100 ekor. Kandang yang digunakan yaitu kandang dengan ukuran 60 x 50 x 50 cm sebanyak 20 unit dan masing-masing unit diisi 5 ekor ayam. Metode penelitian yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (T1: 0%, T2: 0,5%, T3: 1%, T4: 1,5% dan T5: 2% per liter air minum) dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Parameter yang diukur yaitu titer antibodi Avian Influenza, titer antibodi Newcastle Disease, kolesterol total, trigliserida, high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL) dan performa ayam ras petelur fase starter. Pengaruh antar perlakuan dilakukan uji lanjut dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian perlakuan EDS berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap titer antibodi, kolesterol total dan trigliserida ayam ras petelur fase starter, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap HDL, LDL dan performa ayam ras petelur fase starter. Kesimpulan penelitian, pemberian EDS 2% dalam air minum dapat meningkatkan titer antibodi Avian Influenza dengan nilai Geometric Mean Titer (GMT) 448 dan titer antibodi Newcastle Disease dengan nilai GMT 768 serta dapat menurunkan kadar kolesterol total sebesar 22,97% dan kadar trigliserida sebesar 28,36%. Pemberian EDS 2% dalam air minum dapat mempertahankan HDL, LDL dan tidak mempengaruhi performa ayam ras petelur fase starter.

Kata kunci: antibodi, ayam ras petelur, ekstrak daun sambiloto, kolesterol, performa

DARMANSYAH. THE EFFECT OF SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Ness.) LEAF EXTRACT ON ANTIBODY TITERS, CHOLESTEROL AND PERFORMANCE OF STARTER PHASE LAYING HENS, supervised by A. Mujnisa dan Wempie Pakiding.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of sambiloto leaf extract (SLE) on antibody titers, cholesterol, and performance of starter phase laying hens. This study used 100 ISA Brown strain laying hens 1 day to 6 weeks of age. The cages used were cages with a size of 60 x 50 x 50 cm totalling 20 units and each unit was filled with 5 chickens. The research method used is a completely randomized design with 5 treatments (T1: 0%, T2: 0,5%, T3: 1%, T4: 1,5%, and T5: 2% per litre of drinking water) of SLE and each treatment was repeated 4 times. Parameters measured were Avian Influenza antibody titer, Newcastle Disease antibody titer, total cholesterol, triglyceride, high-density lipoprotein (HDL), low-density lipoprotein (LDL) and performance of starter phase laying hens. The differences between treatments were calculated using Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The result showed that the SLE treatment had a significant effect ($P < 0.05$) on antibody titers, total cholesterol and triglyceride, but had no significant effect ($P > 0,05$) on HDL, LDL and performance of starter phase laying hens at 6 weeks of age. In conclusion, the administration of 2% SLE in drinking water was able to increase Avian Influenza antibody titers with a Geometric Titer Mean (GMT) value of 448 and Newcastle Disease antibody titers with a GMT value of 768 and able to reduce total cholesterol levels to 22,97% and triglyceride levels to 28,36%. The administration of 2% SLE in drinking water was able to maintain HDL, and LDL and did not affect the performance of starter phase laying hens.

Keywords: *Antibody, cholesterol, laying hens, performance, sambiloto leaf extract*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Sambiloto (<i>Andrographis paniculate</i> Ness)	6
B. Kandungan Zat Bioaktif dan Manfaat Sambiloto	8
C. Imunomodulator	10
D. Beberapa Penelitian tentang Pemanfaatn Sambiloto pada Unggas	11
E. Ayam Ras Petelur	13
F. Pakan Ayam Ras Petelur	15

G.	Konsumsi Ransum dan Berat Badan Ayam Ras Petelur	16
H.	Konversi Ransum	18
I.	Sistem Imun Pada Unggas	19
J.	Kolesterol Pada Unggas	21
K.	Mekanisme Kerja Andrographolide dalam Menurunkan Kolesterol Darah	23
L.	Kerangka Pikir	25
M.	Hipotesis Penelitian	26
III.	METODE PENELITIAN	
A.	Rancangan Penelitian	27
B.	Waktu dan Tempat	27
C.	Materi Penelitian	27
D.	Pelaksanaan Penelitian	28
E.	Prosedur Pengambilan Sampel	32
F.	Parameter yang Diamati	33
G.	Analisis Statistik	35
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
A.	Titer Antibodi AI	36
B.	Titer Antibodi ND	39
C.	Kadar Kolesterol Total, Trigliserida, HDL dan LDL	41
1.	Kadar Kolesterol Total	41
2.	Kadar Trigliserida	44
3.	Kadar HDL	46
4.	Kadar LDL	47

D. Performa Ayam Ras Petelur	48
1. Konsumsi Air Minum	48
2. Konsumsi Pakan	49
3. Pertambahan Bobot Badan	50
4. Konversi Ransum	52
 V. PENUTUP	 54
A. Kesimpulan	54
B. Saran	54
 DAFTAR PUSTAKA	 55
DAFTAR LAMPIRAN	62
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	74

DAFTAR GAMBAR

No		Halaman
1	Tanaman Sambiloto	7
2	Standar Konsumsi dan Bobot Badan Ayam Ras Petelur	17
3	Mekanisme Pembentukan Sistem Imun Spesifik Dan Non Spesifik	21
4	Mekanisme Biosintesis Kolesterol	24
5	Alur Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Sambiloto	29
6	Grafik Rataan Nilai GMT Titer Antibodi AI	36
7	Grafik Rataan Nilai GMT Titer Antibodi ND	39

DAFTAR TABEL

No		Halaman
1	Kandungan dan Manfaat Tanaman Sambiloto	10
2	Beberapa Penelitian Tentang Pemanfaatan Sambiloto pada Unggas	12
3	Kebutuhan Nutrisi Ayam Ras Petelur	16
4	Pemberian EDS, Jadwal Vaksinasi dan Pengambilan Sampel Darah	31
5	Kandungan Nutrisi Pakan Ayam Ras Petelur Fase Starter	31
6	Ratan Kadar Kolesterol Total, Trigliserida, HDL dan LDL Ayam Ras Petelur Masing-Masing Perlakuan	41
7	Rataan Konsumsi Air Minum, Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Ransum Ayam Ras Petelur Masing-Masing Perlakuan	47

DAFTAR LAMPIRAN

No		Halaman
1	Hasil Analisis Statistik Titer Antibodi AI Minggu ke 3	62
2	Hasil Analisis Statistik Titer Antibodi AI Minggu ke 4	62
3	Hasil Analisis Statistik Titer Antibodi AI Minggu ke 5	62
4	Hasil Analisis Statistik Titer Antibodi AI Minggu ke 6	63
5	Hasil Analisis Statistik Titer Antibodi ND Minggu ke 3	63
6	Hasil Analisis Statistik Titer Antibodi ND Minggu ke 4	64
7	Hasil Analisis Statistik Titer Antibodi ND Minggu ke 5	64
8	Hasil Analisis Statistik Titer Antibodi ND Minggu ke 6	64
9	Hasil Analisis Statistik Kadar Kolesterol Total	65
10	Hasil Analisis Statistik Kadar Trigliserida	66
11	Hasil Analisis Statistik Kadar HDL	66
12	Hasil Analisis Statistik Kadar LDL	67
13	Hasil Analisis Statistik Konsumsi Air Minum	67
14	Hasil Analisis Statistik Konsumsi Pakan	67
15	Hasil Analisis Statistik Pertambahan Bobot Badan	68
16	Hasil Analisis Statistik Konversi Ransum	68
17	Dokumentasi Penelitian	69

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Usaha peternakan ayam Ras Petelur merupakan usaha yang potensial dikembangkan dalam menghasilkan telur, karena ayam ras petelur mampu menghasilkan produksi telur yang tinggi. Namun, Seiring dengan semakin meningkatnya kemampuan genetik dari ayam tersebut membuat ayam semakin peka terhadap pengaruh lingkungan dan rentan terhadap serangan penyakit, baik penyakit yang disebabkan oleh virus maupun penyakit yang disebabkan oleh bakterial. Penyakit pada ayam ras petelur merupakan masalah besar bagi dunia peternakan, karena dapat menimbulkan mortalitas yang tinggi dan berdampak pada kerugian. Penyakit yang paling merugikan pada usaha peternakan ayam yaitu penyakit yang disebabkan oleh virus seperti Newcastle Disease (ND) dan Avian Influenza (AI) karena penyakit viral ini dapat mengakibatkan mortalitas yang sangat tinggi mencapai 100%.

Pemeliharaan ayam ras petelur dibagi menjadi 3 fase, yaitu fase starter, grower dan layer. Fase starter merupakan fase pemeliharaan ayam dari umur 1 hari (DOC) sampai umur 6-8 minggu (Kartasudjana dan Suprijatna, 2010). Fase strarter merupakan fase penting untuk keberlanjutan pada fase-fase berikutnya, sebab penanganan yang salah pada fase ini akan berdampak pada fase grower dan layer. Pada fase ini ayam disiapkan semaksimal mungkin agar mencapai standar performa

untuk bisa memproduksi maksimal pada fase layer nantinya. Pada fase ini juga ayam mendapatkan jadwal dan program vaksinasi yang padat sehingga ayam rentan sekali mengalami stres sebagai reaksi dari post vaksinasi.

Stres yang diakibatkan oleh reaksi post vaksinasi dapat mengakibatkan tidak optimalnya pembentukan antibodi dari ayam pasca vaksinasi. Jika antibodi tidak terbentuk secara maksimal maka ayam akan rentan terserang oleh penyakit yang akan berdampak pada pertumbuhan ayam tersebut. Oleh karena itu, diperlukan imunomodulator sebagai penggertak pembentukan titer antibodi ayam. Ada beberapa tanaman obat tradisional yang memiliki aktivitas sebagai immunomodulator, salah satunya adalah tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness).

Daun sambiloto mengandung zat biokatif seperti saponin, flavonoid, tanin dan andrographolide (Mahendra, 2005). Andrographolide merupakan zat bioaktif utama pada sambiloto yang masuk dalam grup trihidroksilakton yang memiliki rumus molekul $C_{20}H_{30}O_5$. Senyawa ini dapat dengan mudah larut dalam methanol, ethanol, pyridine, asam asetat, dan aceton, tetapi sedikit larut dalam ether dan air. Kandungan andrographolide yang terdapat pada ekstrak daun sambiloto yaitu 0,43% dari berat keringnya (Suharmiyati dan Handayani, 2001). Berat rendemen ekstrak daun sambiloto dengan pelarut etanol yaitu 11,2% dan kadar andrographolide sebesar 0,41% (Nugroho *et al.*, 2016).

Senyawa andrographolide dapat berperan sebagai immunomodulator khususnya imunostimulan yang mampu meningkatkan kerja sistem imun, andrographolide mampu meningkatkan fungsi sistem pertahanan tubuh seperti sel darah putih untuk menyerang bakteri dan antigen lainnya (Sumaryono, 2002). Senyawa andrographolide dapat meningkatkan kerja sistem imun, serta meningkatkan aktivitas fagositosis makrofag (Muhlisah, 2006).

Andrographolide dapat bertindak sebagai imunostimulan yang mampu menstimulan baik fungsi kekebalan spesifik maupun non spesifik melalui sel NK (natural killer), makrofag, dan induksi sitokin (Alkandahri, 2018). Kandungan andrographolide juga dapat melawan penyakit, karena memiliki daya antibakteri dan dapat mengaktifkan sel limfosit B untuk memproduksi antibodi (Prapanza, 2003).

Selain berperan sebagai immunomodulator, zat bioaktif andrographolide juga berperan dalam menurunkan kadar kolesterol dalam darah, mekanisme andrographolide dalam menurunkan kolesterol darah yaitu melalui interaksi dengan menghambat protein HMG-CoA Reduktase. Enzim HMG-CoA reduktase yang berfungsi untuk mengubah HMG-CoA menjadi asam mevalonat yang selanjutnya menjadi kolesterol. Penghambatan enzim HMG-CoA reduktase dapat mengurangi sintesis kolesterol dalam hati, sehingga akan terjadi peningkatan jumlah reseptor LDL, LDL masuk ke hati kemudian diekskresi melalui empedu dan kadar LDL dalam plasma menurun (NCEP, 2002).

Kandungan bioaktif yang terdapat pada daun sambiloto berpotensi dijadikan sebagai imunomodulator dan feed aditif untuk ayam ras petelur. Kandungan bioaktif utama yaitu andrographolide dapat meningkatkan aktivitas sel darah putih (makrofag) sehingga akan meningkatkan jumlah antibodi yang beredar di dalam darah. Jika tingkat kekebalan tubuh optimal maka proses metabolisme akan berjalan normal sehingga kondisi ayam sehat dan konsumsi pakan tercapai secara optimal. Tercapainya konsumsi pakan secara optimal akan memberikan efek positif terhadap performa ayam tersebut.

Sejauh ini belum banyak penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak daun sambiloto terhadap performa, titer antibodi dan kadar kolesterol darah ayam ras petelur fase starter. Oleh karena itu telah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak daun sambiloto terhadap titer antibodi, kadar kolesterol darah dan performa ayam ras petelur fase starter.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak daun sambiloto terhadap titer antibodi AI dan ND ayam ras petelur fase starter.
2. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak daun sambiloto terhadap kadar kolesterol darah ayam ras petelur fase starter.
3. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak daun sambiloto terhadap performa ayam ras petelur fase starter.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui dosis ekstrak daun sambiloto terbaik untuk meningkatkan titer antibodi AI dan ND ayam ras petelur fase starter.
2. Untuk mengetahui dosis ekstrak daun sambiloto terbaik untuk menurunkan kadar kolesterol darah ayam ras petelur fase starter.
3. Untuk mengetahui dosis ekstrak daun sambiloto terbaik untuk meningkatkan performa ayam ras petelur fase starter.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan informasi dosis terbaik ekstrak daun sambiloto terhadap titer antibodi AI dan ND ayam ras petelur fase starter.
2. Mendapatkan informasi dosis terbaik ekstrak daun sambiloto dalam menurunkan kadar kolesterol ayam ras petelur fase starter.
3. Mendapatkan informasi dosis terbaik ekstrak daun sambiloto untuk meningkatkan performa ayam ras petelur fase starter.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sambiloto (*Andrographis paniculate Ness*)

Sambiloto (*Andrographis paniculata Ness*) merupakan tumbuhan asli Indonesia yang menjadi salah satu kategori tanaman obat yang saat ini menjadi posisi utama sebagai bahan fitofarmaka yang aman untuk dikonsumsi dan memiliki khasiat yang banyak untuk dijadikan obat. Tanaman ini sudah banyak dilakukan uji klinis dan kandungannya yang sangat bermanfaat (Ida Juwartina, 2104). Beberapa senyawa kimia utama dalam tanaman sambiloto adalah andrographolide, flavonoid, saponin dan tannin (Dalimunthe, 2009).

Klasifikasi tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata Ness*) menurut Yusron *et al.* (2015) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta (menghasilkan biji)
Sub divisi	: Angiospermae (berbiji terbuka)
Kelas	: Dicotyledone
Ordo	: Personales
Famili	: Acanthaceae
Genus	: Andrographis
Spesies	: <i>Andrographis paniculata</i>



Gambar 1. Tanaman Sambiloto

Sambiloto tergolong tanaman perdu yang tumbuh tegak dengan tinggi 40-90 cm, memiliki batang berkayu dan memiliki banyak cabang yang terletak berlawanan. Bentuk daun lanset, ujung daun dan pangkal daun tajam atau agak tajam. Tepi daun rata, permukaan halus, dan berwarna hijau. Panjang daun 3-12 cm, lebar 1-3 cm. Panjang tangkai daun 5-25 mm, daun bagian atas bentuknya seperti daun pelindung. Mempunyai bunga tegak bercabang, panjang gagang bunga 3-7 mm dan panjang kelopak bunga 3-4 mm. Bunga berbibir dan berbentuk tabung dengan panjang 6 mm. Bibir bunga bagian atas berwarna putih dan warna kuning pada bagian ujung atasnya dengan ukuran 7-8 mm, bibir bunga bawah leher berbentuk biji berwarna ungu dengan panjang 6 mm. Tangkai sari agak sempit dan melebar pada bagian pangkal, memiliki panjang 6 mm. Bentuk buah jorong dengan ujung tajam, panjang kurang lebih 2 cm, apabila sudah tua akan pecah terbagi menjadi 4 keping (Yusron, Januwati dan Pribadi, 2005).

B. Kandungan Zat Bioaktif dan Manfaat Sambiloto

Kandungan zat bioaktif tanaman sambiloto yaitu saponin, flavonoid, tanin dan andrographolide (Mahendra, 2015). Dalimunthe (2009) juga melaporkan bahwa kandungan kimia sambiloto yaitu andrographolide, flavonoid, saponin dan tannin. Menurut Syamsuhidayat dan Hutapea (1991) sambiloto memiliki rasa pahit karena mengandung saponin, flavonoid dan tanin. Menurut Winarto (2003) beberapa kandungan kimia daun sambiloto yaitu laktone yang terdiri dari deoxy-andrographolide, andrographolide, neoandrographolide, 14-deoxy-11, 12 didehydrographolide dan homoandrographolide.

Saponin adalah senyawa permukaan kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air. Dikenal dua jenis saponin yaitu glikosida triterpenoid dan glikosida struktur steroid. Kedua jenis saponin ini larut dalam air dan etanol. Pada beberapa tahun terakhir saponin tertentu menjadi penting karena dapat diperoleh dari beberapa tumbuhan dengan hasil yang baik dan digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis steroid yang digunakan dalam bidang kesehatan (Robinson, 1991). Steroid saponin merupakan prekursor penting bagi obat golongan steroid dan termasuk sebagai agen anti inflamasi dan analgesik.

Tanin merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas pada berbagai tumbuhan. Tanin terbagi dua yaitu tanin terhidrolisis dan tanin yang terkondensasi. Tanin terhidrolisis yang terbentuk dari reaksi asam fenolat dengan gula sederhana. Tanin terkondensasi terbentuk akibat kondensasi flavonoid yang merupakan polimer dari katekin dan epikatekin

(Harbone, 1987). Flavonoid merupakan senyawa dengan inti $C_6-C_3-C_6$ artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C_6 disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. Flavonoid terdapat dalam bagian vegetatif dan bunga. Sebagai pigmen bunga flavonoid berperan menarik burung dan serangga penyerbuk bunga. Fungsi flavonoid pada tumbuhan adalah sebagai pengatur tumbuh, pengaturan fotosintesis dan antimikroba (Robinson, 1991).

Andrographolide merupakan senyawa yang masuk dalam grup trihidroksilakton yang memiliki rumus molekul $C_{20}H_{30}O_5$. Senyawa ini merupakan komponen utama tanaman sambiloto yang dapat dengan mudah larut dalam methanol, ethanol, pyridine, asam asetat, dan acetone, tetapi sedikit larut dalam ether dan air. Sifat fisika dari andrographolide adalah sebagai berikut: titik leleh $228-230^{\circ}C$, seltrumultraviolet dalam ethanol λ maksimal 223nm (Kumoro, 2007). Andrographolide berperan sebagai immunomodulator khususnya imunostimulan yang mampu meningkatkan kerja sistem imun (Muhlisah, 2006). Zat ini diketahui meningkatkan produksi sel-sel mononuklear darah tepi, tumor necrosis factor (TNF)- α , interferon (IFN)- α , dan (IFN)- γ , serta meningkatkan aktivitas fagositosis makrofag. Hasil tersebut menunjukkan bahwa andrographolide dapat bertindak sebagai imunostimulan yang mampu menstimulan baik fungsi kekebalan spesifik maupun tidak spesifik melalui sel NK, makrofag, dan induksi sitokin (Alkandahri, 2018).

Kandungan andrographolide yang terdapat pada ekstrak daun sambiloto yaitu 0,43% dari berat kering nya (Suharmiyati dan Handayani, 2001). Laporan lain dilaporkan oleh Nugroho *et al.* (2016) bahwa berat rendemen ekstrak sambiloto dengan pelarut etanol yaitu 11,2% dan kadar andrographolide sebesar 0,41% Kandungan dan manfaat tanaman sambiloto dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Dan Manfaat Tanaman Sambiloto.

No	Senyawa Bioaktif	Manfaat	Referensi
1	Saponin	Antioksidan, antibakteri, anti inflamasi, anti alergi dan anti thrombosis	(Lipinski, 2011)
2	Saponin	Anthelmintik	(Kurniasih <i>et al.</i> 2017)
3	Flavonoid	Antioksidan	(Budi <i>et al.</i> 2017)
4	Tanin	Anti diare	(Sumaryono, 2002)
5	Andrographolide	Imunomodulator	(Alkhandri, 2018)
6	Andrographolide	Antioksidan	(Kumor and Hasan, 2006)
7	Andrographolide	Antidiabetes, antioksidan dan analgesic	Azlan <i>et al.</i> 2013)
8	Andrographolide	Anti inflamasi, anti kanker, antidiabetes	(Mills dan Bone, 2000)

C. Imunomodulator

Imunomodulator merupakan substansi atau obat yang dapat memodulasi fungsi dan aktivitas sistem imun. Imunomodulator dibagi menjadi tiga kelompok yaitu imunostimular, imunoregulator dan imunosupresor. Imunomodulator yang dikenal ada dua golongan yaitu imunomodulator biologis dan sintetik (Wiedosari, 2007). Contoh imunomodulator biologis adalah sitokin, antibodi monoklonoal, jamur,

hewan dan tanaman obat. Imunomodulator sintetik yaitu levamisol, isoprinosin dan muranil peptidase (Prasetyo, 2012). Immunostimulasi merupakan bagian dari cara kerja imunomodulator yang dipandang sebagai bagian terpenting dalam dunia pengobatan.

Imunomodulator adalah bahan (obat) yang dapat mengembalikan ketidakseimbangan sistem imun. Substansi baik biologis maupun sintetisnya dapat menstimulasi, menekan atau mengatur salah satu dari komponen sistem kekebalan, baik respon kekebalan spesifik maupun non spesifik (Agrawal dan Singh, 1999). Cara kerja imunomodulator meliputi: 1) mengembalikan fungsi sistem imun yang terganggu (imunrestorasi); 2) memperbaiki fungsi sistem imun (immunostimulasi); 3) menekan respon imun (imunosupresi) (Suhirman dan Winarti, 2007). Jenis tumbuhan yang dideteksi berkhasiat sebagai immunostimulator adalah tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*) (Mills dan Bone, 2000; Ebadi, 2002).

Kandungan andrographolide pada sambiloto dapat menjadi immunomodulator dengan cara meningkatkan aktivitas fagositosis makrofag sehingga menstimulasi fungsi kekebalan spesifik maupun non spesifik melalui sel NK, makrofag, dan induksi sitokin (Alkandahri, 2018).

D. Beberapa Penelitian Tentang Pemanfaatan Sambiloto pada Unggas

Beberapa penelitian tentang pemanfaatan sambiloto pada unggas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa Penelitian Tentang Pemanfaatan Sambiloto Pada Unggas

No	Sampel	Variabel	Hasil	Referensi
1	Ayam Broiler	Konsumsi air minum, pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pakan	Pemberian ekstrak daun sambiloto dosis 5ml/L air minum tidak berpengaruh terhadap konsumsi air minum, konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pakan	(Astuti dan Diwi, 2022)
2	Ayam Broiler	Performa dan jumlah koloni bakteri <i>E-coli</i> pada ekskreta	Pemberian tepung daun sambiloto level 0,6% dalam pakan dapat menghambat pertambahan jumlah bakteri	(Hertamawati <i>et al.</i> 2019)
3	Ayam Broiler	Jumlah Skizon, Mikrogamet, Makrogamet, dan Oosista <i>Eimeria tenella</i>	Pemberian ekstrak etanol daun sambiloto dosis 90, 180 dan 360mg/kg BB efektif dalam menurunkan jumlah skizon, mikrogamet, makrogamet, dan ookista <i>E. tenella</i> pada hari ke-6, 9, 13, 16, dan 22 setelah infeksi	(Cahyaningsih <i>et al.</i> 2002)
4	Ayam Broiler	Produksi ookista dan skor lesi pada sekum ayam	Pemberian ekstrak sambiloto dosis 60, 90 dan 120mg/kg BB dapat menurunkan produksi ookista pada ayam yang diinfeksi 5000 ookista	(Setyorini <i>et al.</i> 2016)
5	Ayam Broiler	Titer Antibodi ND, AI dan IBD	Pemberian tepung daun sambiloto dosis 24 mg/kg BB tidak berpengaruh terhadap titer ND dan AI, namun berpengaruh terhadap titer IBD	(Widowati <i>et al.</i> 2019)
6	Ayam Broiler	Bobot potong dan persentase karkas	Pemberian kombinasi ekstrak daun sambiloto dan daun sirsak sampai 10% dalam air minum belum mampu meningkatkan bobot potong dan persentase karkas ayam broiler	(Rahayu dan Nurul, 2019)

7	Ayam Broiler	Titer antibodi ND	Pemberian ekstrak etanol daun sambiloto dosis 50mg/L air minum mampu meningkatkan titer antibodi ND pada hari ke-7 setelah divaksinasi dan titer ND kembali turun (tidak protektif) pada hari ke-35 setelah vaksinasi	(Astuti dan Heru, 2015)
---	--------------	-------------------	---	-------------------------

E. Ayam Ras Petelur

Ayam ras petelur merupakan ayam yang dipelihara dengan tujuan untuk menghasilkan telur (Setyono *et al.*, 2013). Ayam ras petelur merupakan ayam penghasil telur dengan produktivitas tinggi (Suci dan Hermana, 2012). Ayam petelur memiliki ciri mudah terkejut, bentuk tubuh ramping, produksi telur tinggi, serta tidak memiliki sifat mengeram (Suprijatna *et al.*, 2008). Ayam petelur yang ditenakkan di Indonesia merupakan ayam petelur yang menghasilkan telur berkerabang coklat (Jahja, 2004).

Strain ayam petelur yang ada di Indonesia seperti Isa Brown, Lohmann, Hyline, dan Rode Island Red (RIR). Strain ayam diciptakan agar memiliki beberapa keunggulan, seperti kemampuan produktivitas tinggi, konversi pakan rendah, kekebalan dan daya hidup tinggi, dan masa bertelur panjang (Sudarmono, 2003). Hyline merupakan salah satu strain ayam petelur dwiguna yang berkembang dipasaran (Setyono *et al.*, 2013). Fase fisiologis ayam petelur dibagi menjadi 3, yaitu fase starter, grower, dan finisher. Fase starter merupakan fase pemeliharaan ayam dari umur 1 hari (DOC) sampai umur 6-8 minggu (Kartasudjana dan Suprijatna, 2010). Pemeliharaan fase starter perlu memperhatikan persiapan pemeliharaan,

pemilihan anak ayam, perkandangan meliputi kandang, brooder, suhu dan kelembaban, kepadatan kandang, dan litter. Pencegahan penyakit perlu diperhatikan agar mendapatkan pertumbuhan ayam yang baik dengan tingkat kematian yang rendah. Pilihlah anak ayam yang tidak cacat, mata yang jernih, paruh yang tidak bengkok, dan berbulu bersih (Jahya, 2004). Fase starter merupakan fase penting untuk keberlanjutan pada fase-fase berikutnya, sebab penanganan yang salah pada fase ini akan berdampak pada fase grower dan layer.

Fase grower dimulai saat ayam berumur 6-14 minggu dan 14-20 minggu (Kartasudjana dan Suprijatna, 2010). Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan ayam fase grower, meliputi perkandangan, pakan, pemotongan paruh, dan pencegahan penyakit. Sifat pertumbuhan ayam fase grower cenderung meningkat lalu menurun. Ayam fase grower harus dijaga pemberian pakannya, sebab pemberian pakan yang tidak dibatasi akan menyebabkan ayam terlalu gemuk yang berdampak pada penurunan produksi telur. Kontrol berat badan dapat dilakukan pada fase grower, bertujuan agar mengetahui apakah bobot badan sesuai dengan standar atau tidak. Pengamatan pada ayam juga perlu dilakukan agar mengetahui ayam dalam kondisi sehat atau sakit (Jahya, 2004).

Fase finisher lebih dikenal dengan fase layer, yaitu fase ayam sudah mulai memproduksi. Ayam dikatakan sudah masuk fase produksi apabila dalam kandang yang berisi ayam dengan umur yang sama tersebut produksinya telah mencapai 5% (Kartasudjana dan Suprijatna, 2010).

F. Pakan Ayam Ras Petelur

Pakan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas ayam petelur. Pakan merupakan campuran dari beberapa bahan pakan, baik yang sudah lengkap maupun yang masih akan dilengkapi, yang disusun secara khusus dan mengandung zat gizi yang mencukupi kebutuhan ternak untuk dapat dipergunakan sesuai dengan jenis ternaknya. Bahan pakan yang digunakan untuk pembuatan pakan terdiri atas bahan pakan sumber energi, sumber protein, sumber lemak, sumber mineral, dan bahan pakan alternatif (Suci dan Hermana, 2012).

Ransum untuk ayam petelur disusun sesuai dengan kebutuhan ayam. Bentuk fisik ransum yang biasa diberikan pada ayam petelur berupa mash, crumble, dan pellet. Penyusunan ransum dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode bujur sangkar, metode coba-coba dan metode menggunakan komputer (Setyono *et al.*, 2013). Pemberian pakan sebaiknya dilakukan 2 kali sehari agar lebih efisien (Kartasudjana dan Suprijatna, 2010). Penyimpanan pakan perlu dilakukan untuk menghindari kerusakan yang dapat disebabkan karena kerusakan fisik, kimiawi, dan biologis. Pakan perlu dikemas untuk memudahkan didistribusi pakan. Palet merupakan alas yang terbuat dari kayu agar pakan tidak langsung menempel pada lantai (Suci dan Hermana, 2012). Kebutuhan nutrisi ayam ras petelur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Nutrisi Ayam Ras Petelur

Nutrisi	Umur (Minggu)			
	0-6 (starter)	6-12 (grower)	12-18 (developer)	>18 (layer)
Kadar air (%)	10,00 (maks 14,00)	10,00 (maks 14,00)	10,00 (maks 14,00)	10,00 (maks 14,00)
Protein (%)	18,00 (min 18,00)	16,00 (min 15,00)	15,00	17,00 (min 16,00)
Energi (kkal/kg)	2850 (min 2700)	2850 (min 2600)	2900	2900 (min 2650)
Lisin (%)	0,85 (min 0,90)	0,6 (min 0,5)	0,45	0,52 (min 0,80)
Metionin (%)	0,30 (min 0,40)	0,25 (min 0,30)	0,20	0,22 (min 0,35)
Ca (%)	0,9 (0,9-1,2)	0,80 (0,9-1,20)	0,80	2,00 (3,25-4,25)
P tersedia (%)	0,4 (min 0,35)	0,35 (min 0,35)	0,30	0,32 (min 0,32)
P total (%)	(0,60-1,00)	(0,60-1,00)	0,60	(0,60-1,00)

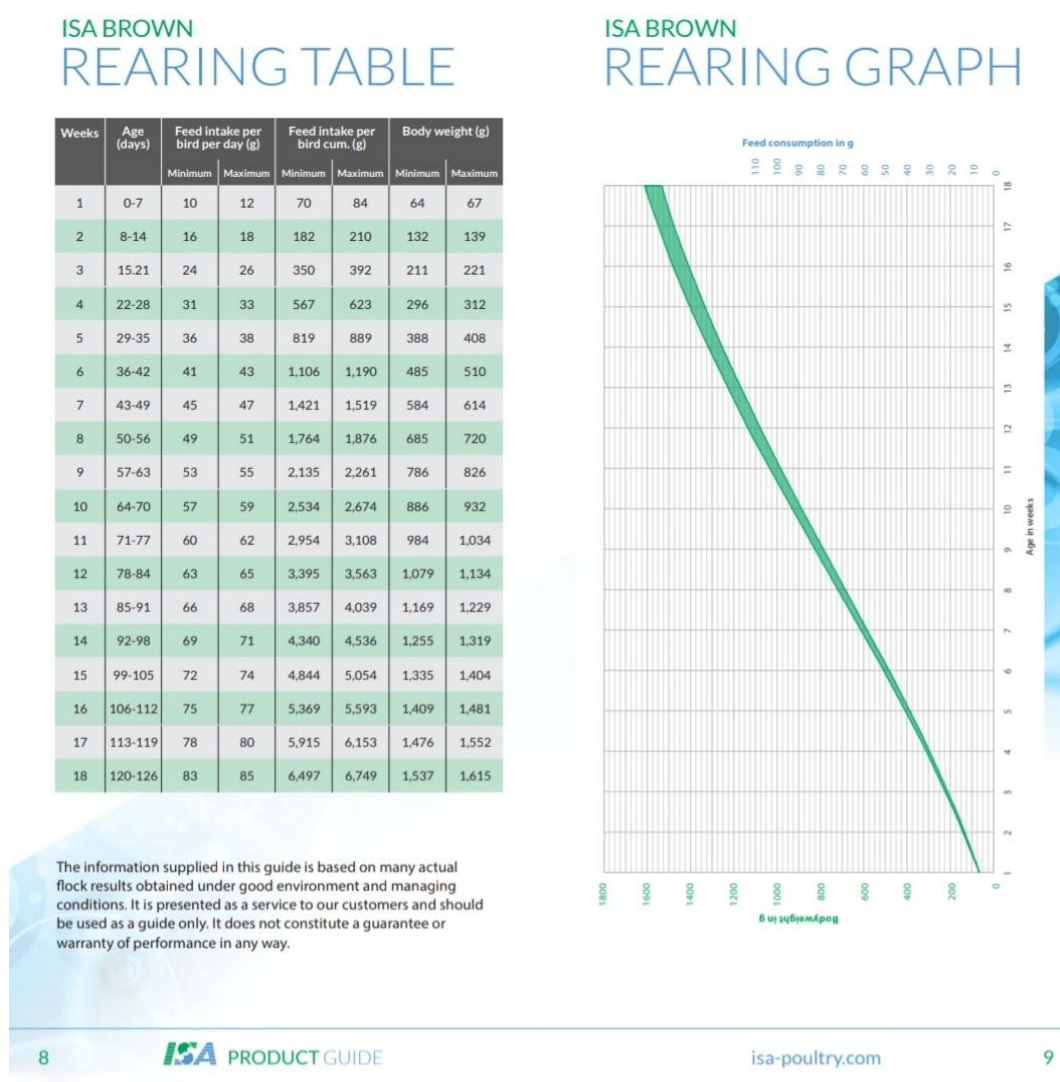
*NRC (1994); SNI (2008)

G. Konsumsi Ransum dan Berat Badan Ayam Ras Petelur

Konsumsi ransum adalah jumlah pakan yang dikonsumsi seekor ternak setiap ekor per hari. Kebutuhan unggas yang utama yaitu energi, protein dan sedikit vitamin serta mineral. Ransum merupakan susunan dari dua atau lebih bahan pakan yang disusun menurut aturan tertentu untuk dapat memenuhi kebutuhan seekor ternak selama 24 jam. Menurut Asril *et al.* (2016) faktor yang mempengaruhi konsumsi adalah palatabilitas. Palatabilitas dipengaruhi oleh bau, rasa, tekstur, dan suhu makanan yang diberikan.

Pertambahan berat badan adalah akibat membesarnya jaringan-jaringan otot dan jaringan lainnya yang terbentuk dengan peningkatan komponen-komponen tubuh seperti lemak, protein, karbohidrat, mineral, dan air, hal ini terjadi pada ternak yang masih muda sedang pada ternak yang dewasa dalam bentuk penimbunan lemak yang lebih banyak (Amrullah, 2006). Pertumbuhan erat kaitannya dengan konsumsi ransum

yang mencerminkan pula gizinya, sehingga untuk mencapai pertumbuhan yang optimal dibutuhkan sejumlah zat-zat makanan yang bermutu, baik dari segi kualitas maupun kuantitas (Tillman *et al.*, 1998). Menurut Rasyaf (2009) pertumbuhan yang cepat didukung oleh konsumsi ransum yang banyak pula. Bila ransum diberikan tidak terbatas atau ad-libitum, ayam akan makan sepuasnya hingga kenyang. Standar konsumsi dan berat badan ayam layer strain Isa Brown dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Standar Konsumsi dan Bobot Badan Ayam Ras Petelur Isa Brown (ISA Product Guide, 2020).

H. Konversi Ransum

Konversi ransum merupakan ukuran perbandingan antara jumlah pakan yang dihabiskan pada minggu itu dengan pertambahan berat badan yang dicapai pada minggu yang sama (Rasyaf, 2009). Parakkasi (1990), bahwa tingkat konversi sangat dipengaruhi oleh kombinasi ransum yang diberikan harus dapat mensuplai zat-zat makanan untuk ternak dalam jumlah dan bentuk sedemikian rupa sehingga fungsi fisiologis dalam tubuh dapat berjalan normal.

Konversi ransum perlu diperhatikan karena erat kaitannya dengan biaya produksi, jika rasio konversi kecil berarti pertambahan berat badan memuaskan peternak, sehingga konversi ransum digunakan sebagai pegangan berproduksi karena sekaligus melibatkan berat badan dan konsumsi ransum (Rasyaf, 2009). Konversi ransum mencerminkan keberhasilan dalam memilih atau menyusun ransum yang berkualitas. Nilai konversi ransum minimal dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu: 1) kualitas ransum, 2) teknik pemberian pakan, 3) angka mortalitas (Abidin, 2003).

Tinggi rendahnya konversi ransum sangat ditentukan oleh keseimbangan antara energi metabolisme dan zat-zat nutrisi lainnya terutama protein dan asam amino (Anggorodi, 1994). Rasyaf (2009) menyatakan bahwa konversi ransum menunjukkan tingkat efisiensi penggunaan ransum untuk ternak, konversi ransum tidak hanya menggambarkan efek fisiologis dalam memanfaatkan unsur-unsur gizi

makanan, tetapi juga menentukan nilai ekonomis setiap penggunaan ransum yang erat kaitannya dengan biaya produksi.

I. Sistem Imun pada Unggas

Sistem imun merupakan sistem pertahanan tubuh, guna melindungi tubuh dari berbagai ancaman seperti mikroorganisme penyebab infeksi. Sistem imun mempunyai sedikitnya 3 fungsi utama. Fungsi pertama adalah suatu fungsi yang sangat spesifik yaitu kesanggupan untuk mengenal dan membedakan berbagai molekul target sasaran dan juga mempunyai respon yang spesifik. Fungsi kedua adalah kesanggupan membedakan antara antigen diri dan antigen asing. Fungsi ketiga adalah fungsi memori yaitu kesanggupan melalui pengalaman kontak sebelumnya dengan zat asing patogen untuk bereaksi lebih cepat dan lebih kuat dari pada kontak pertama (Baratawidjaja, 2006).

Sistem imun di dalam tubuh dibedakan menjadi 2 macam yaitu sistem imun alamiah (non-specific/innate immunity) dan sistem imun adaptif (specific/adaptive immunity). Masing-masing sistem imun tersebut mempunyai sel-sel dan organ yang berperan dalam mengeliminasi mikroorganisme yang menyerang tubuh. Sistem imun alamiah merupakan pertahanan terdepan yang mencegah mikroba masuk dan dengan cepat menyingkirkan mikroba tersebut. Pertahanan ini tidak ditujukan terhadap mikroba tertentu, artinya mekanisme pertahanan tidak ditujukan hanya untuk satu jenis antigen, tetapi untuk berbagai jenis antigen. Imunitas alamiah ini telah ada sejak bayi lahir dan terdiri atas berbagai macam

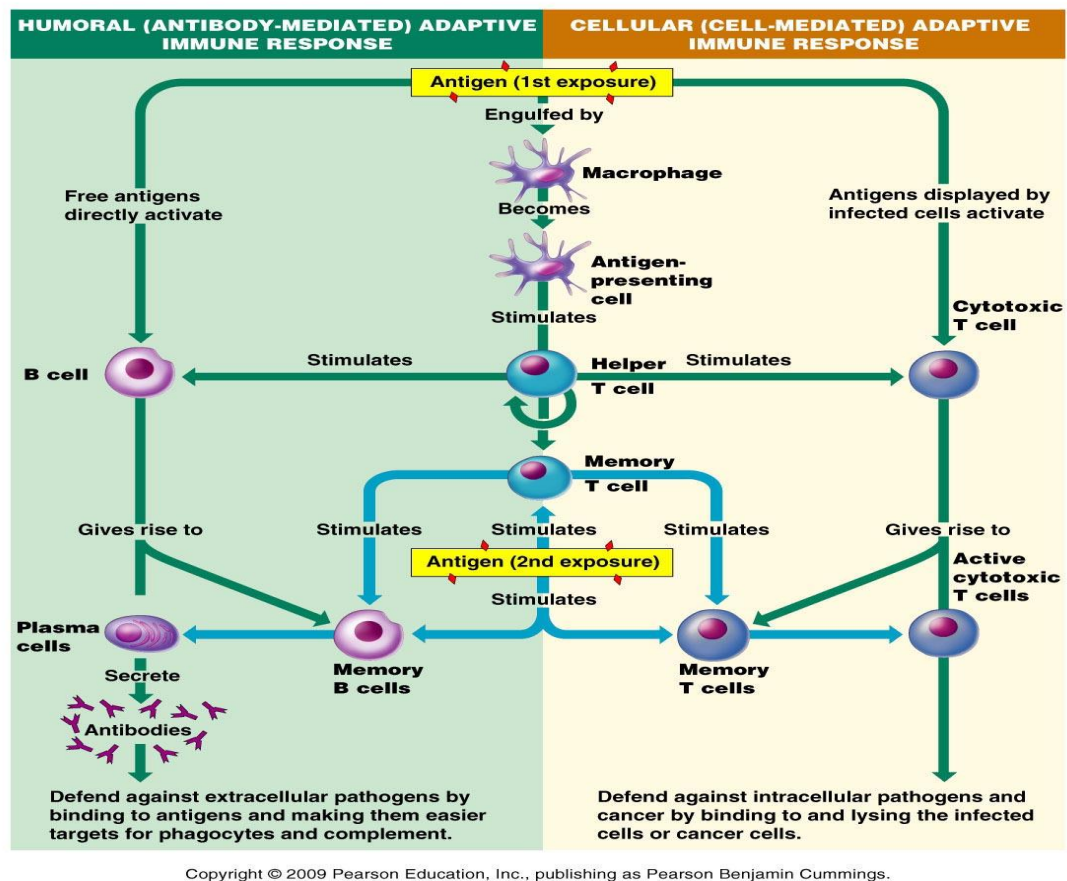
elemen non spesifik. Jadi bukan merupakan pertahanan khusus untuk antigen tertentu.

Sistem imun spesifik adalah baris pertahanan kedua dari tubuh makhluk hidup dan memerlukan waktu untuk dapat bekerja mengatasi serangan mikroorganisme dengan cara mengenalinya terlebih dahulu. Sistem imun spesifik terdiri atas sistem imun spesifik humoral yang diperankan oleh limfosit B atau sel B dan sistem imun spesifik seluler yang diperankan oleh limfosit T atau sel T. Sistem imun spesifik memiliki kemampuan mengingat “memori” terhadap mikroorganisme yang pernah dikenalnya sehingga akan bekerja lebih cepat (Tizard, 2008).

Sistem imun non spesifik merupakan pertahanan tubuh alamiah yang pertama mengatasi serangan mikroorganisme yaitu barrier fisik berupa kulit. Pada bagian lain dari tubuh yaitu saluran pencernaan memiliki mekanisme tersendiri dalam peranannya mengatasi infeksi mikroba yaitu batuk, bersin, muntah, diare serta ekskresi urine (Tizard, 2008). Tubuh makhluk hidup juga memiliki pertahanan biokimia yang disekresikan baik berupa pH asam dari keringat dan sekresi sebaseus yang bisa mendenaturasi membrane sel dari agen pathogen. Selain itu, di ludah, air mata, dan air susu juga terdapat lisozim yang bisa melisiskan peptidoglikan dinding sel bakteri.

Serum darah makhluk hidup juga terdapat laktoferin dan transferrin yang dapat mengikat zat bakteri yang merupakan metabolit esensial bagi beberapa jenis mikroba. Pertahanan humoral diperoleh dari dalam cairan tubuh dan diperantai oleh antibodi dan komplemen. Adapun pertahanan

humoral yang bersifat non spesifik diperankan oleh sel fagosit, makrofag, sel NK, dan sel mast. Sistem pertahanan tubuh yang bersifat alamiah akan langsung bekerja jika terjadi serangan dari mikroorganisme tanpa harus mengenalinya terlebih dahulu (Tizard, 2008). Mekanisme pembentukan antibodi spesifik dan non spesifik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Mekanisme Pembentukan Imun Spesifik Dan Non Spesifik

J. Kolesterol pada Unggas

Kolesterol merupakan substansi lemak hasil metabolisme yang banyak ditemukan di dalam darah yang kemudian dibentuk menjadi garam empedu (Frandsen, 1992). Selain itu kolesterol terdapat dalam lemak hewan, jaringan otak, jaringan urat syaraf, hati, ginjal dan kelenjar

adrenalin yang penting dalam metabolisme (Anggorodi, 1995). Kolesterol adalah zat penting yang terlibat dalam banyak fungsi, seperti memelihara membran sel, memproduksi vitamin D pada permukaan kulit, memproduksi hormon, absorpsi kalsium dan membantu kemungkinan koneksi sel di otak (Daniels et al., 2009).

Kolesterol dalam tubuh terutama diperoleh dari hasil sintesis di dalam hati dan digunakan sebagai bahan pembentuk asam folat, hormon-hormon adrenal korteks, androgen dan hormon steroid (estrogen dan progesteron) serta cairan empedu (Almatsier, 2002). Selain itu kolesterol berperan juga sebagai prekursor pembentuk asam empedu oleh hati yang merupakan rute utama untuk katabolisme kolesterol, untuk pembentukan hormon-hormon steroid dan pembentukan vitamin D (Murray *et al*, 2003). Tingkat kolesterol dalam tubuh sebagian dikendalikan oleh hati, baik kolesterol dalam darah maupun dalam organ. Kolesterol dibentuk di hati dan diedarkan ke jaringan tubuh. Kolesterol beredar secara bebas dalam darah tetapi terikat dalam lipoprotein. Lipoprotein yang membawa kolesterol dari hati menuju jaringan tubuh disebut sebagai Low Density Lipoprotein (LDL), sedangkan lipoprotein yang membawa kembali kelebihan kolesterol dari jaringan menuju hati untuk kemudian dibuang disebut High Density Lipoprotein (HDL) (Soetardjo, 1989).

Kolesterol ditransportasi dalam darah dalam bentuk lipoprotein yaitu HDL yang sering disebut kolesterol baik dan LDL yang sering disebut kolesterol jahat (Santoso, 2008). Lipoprotein berfungsi untuk memediasi transportasi lipid ke jaringan dan dari jaringan, sehingga lipoprotein

memiliki peranan yang sangat penting dalam homeostasis kolesterol (Daniels *et al*, 2009). HDL merupakan lipoprotein dengan kandungan protein paling banyak, ketika melalui darah HDL mengumpulkan kelebihan kolesterol dari jaringan tubuh dan mengembalikan ke hati, serta mengeluarkannya bersama-sama dengan empedu (Iriyanti *et al*, 2005). Kolesterol disintesis oleh sel-sel tubuh sebagai besar dalam hati, organ lain yang ikut mensintesis kolesterol adalah usus halus, korteks adrenal, kulit dan aorta (Montgomery *et al*, 1993). Jaringan tubuh yang diketahui mampu mensintesis kolesterol adalah korteks adrenal, kulit, usus, testis dan hati (Martin *et al*, 1987).

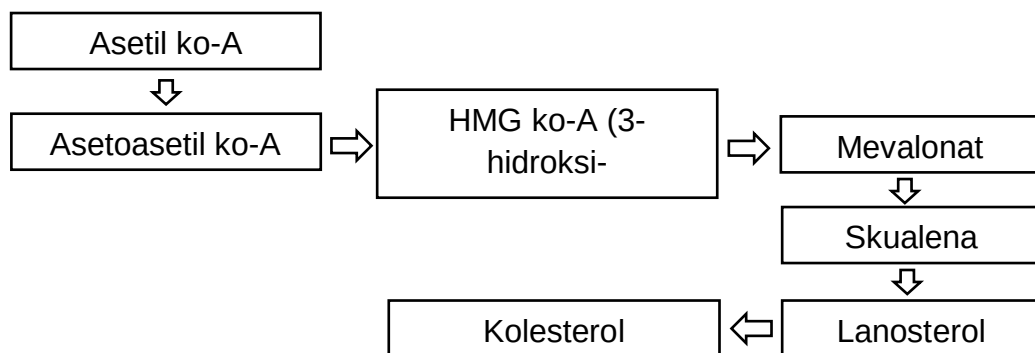
Kolesterol yang tinggi dalam darah menyebabkan terbentuknya plak pada dinding arteri yang akan menyebabkan saluran pembuluh darah tersumbat, keadaan ini mengakibatkan sebagian fungsi organ akan terhenti atau tidak berfungsi dengan baik (Fatimah *et al*, 2019). Kadar kolesterol normal darah ayam petelur adalah 52-148 mg/dl, kadar normal HDL darah ayam ras adalah lebih dari 22 mg/dl, kadar LDL darah ayam normal sebaiknya harus lebih kecil atau lebih rendah dari 130 mg/dl dan kadar normal trigliserida pada ayam yaitu kecil dari 150 mg/dl (Basmacioglu dan Ergul, 2005).

K. Mekanisme Andrographilde Menurunkan Kolesterol Darah

Kolesterol disintesa di dalam tubuh terutama oleh sel-sel hati, usus, dan kelenjar adrenal, meskipun seluruh sel-sel mempunyai kemampuan untuk menghasilkan sterol, di dalam darah kolesterol terdapat bersamaan

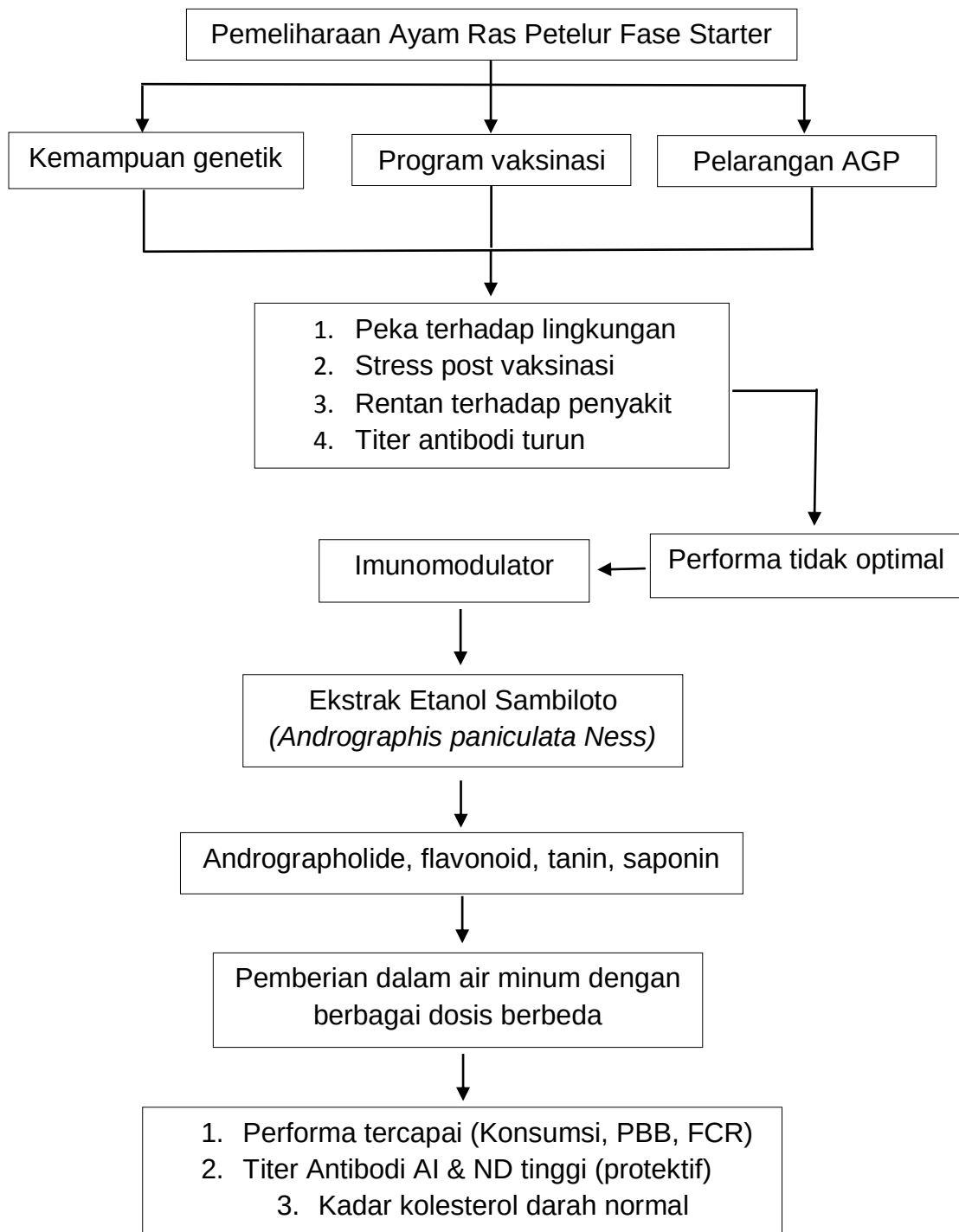
dengan trigliserida, fosfolipida dan apopotemi untuk diubah menjadi lipoprotein (Piliang dan Djojosoebagyo, 1990).

Mekanisme andrographolide dalam menurunkan kolesterol darah yaitu melalui interaksi dengan menghambat protein HMG-CoA Reduktase. Enzim HMG-CoA reduktase yang berfungsi untuk mengubah HMG-CoA menjadi asam mevalonat yang selanjutnya menjadi kolesterol. Penghambatan enzim HMG-CoA reduktase dapat mengurangi sintesis kolesterol dalam hati, sehingga akan terjadi peningkatan jumlah reseptor LDL, LDL masuk ke hati kemudian diekskresi melalui empedu dan kadar LDL dalam plasma menurun (NCEP, 2002). Bioseintesis kolesterol dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Mekanisme Biosintesis Kolesterol (Mayes, 1999)

L. Kerangka Pikir



M. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini yaitu pemberian ekstrak etanol daun sambiloto dapat meningkatkan titer anntibodi ND dan AI, menurunkan kadar kolesterol darah serta meningkatkan performa ayam ras petelur fase starter.