

**GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT
AYAM *BROILER* PADA PEMBERIAN TAPAK LIMAN
(*Elephantopus scaber L.*)**

(Skripsi)

Oleh

DESTYAN WACHYU RAMADHAN

1814141028



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT AYAM *BROILER* PADA PEMBERIAN TAPAK LIMAN (*Elephantopus scaber L.*)

Oleh

Destyan Wachyu Ramadhan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis optimum pemberian tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) terhadap gambaran total leukosit dan diferensial leukosit *broiler*. Penelitian dilaksanakan Februari--Maret 2022 di Unit Kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis total leukosit dan diferensial leukosit di Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, UGM. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, setiap petak berisi 8 ayam. Perlakuan yang diberikan yaitu air minum tanpa tapak liman (P0), 120 mg/kg bb/hari tapak liman (P1), 240 mg/kg bb/hari tapak liman (P2), 480 mg/kg bb/hari tapak liman (P3). Peubah yang diamati total leukosit dan diferensial leukosit. Data dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf 5% dan uji lanjut *polynomial orthogonal*. Hasil penelitian pemberian tapak liman sampai dosis 480 mg tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap total leukosit dan diferensial leukosit *broiler*. Uji *polynomial orthogonal* didapatkan Leukosit dipengaruhi secara kubik dengan $\hat{Y} = -0,00000002475 X^3 + 0,00001721 X^2 - 0,002 X + 4,237$ dan $R^2 = 0,236$, neutrofil dipengaruhi secara linear dengan $\hat{Y} = 1,049 X + 1419,667$ dan $R^2 = 0,007$, eosinofil dipengaruhi secara kubik dengan $\hat{Y} = -0,00008 X^3 + 0,016 X^2 + 13,045 X + 351,333$ dan $R^2 = 0,433$, basofil dipengaruhi secara kubik dengan $\hat{Y} = -0,00009 X^3 + 0,052 X^2 - 1,738 X + 280,000$ dan $R^2 = 0,183$, monosit tidak dipengaruhi nyata, dan limfosit dipengaruhi secara kubik dengan $\hat{Y} = -0,00000002831 X^3 + 0,00001827 X^2 - 0,002 X + 3,929$ dan $R^2 = 0,480$. Dosis optimum pemberian tapak liman pada total leukosit, eosinofil, basofil, dan limfosit berturut-turut yaitu 378,575 mg, 309,146 mg, 367,574 mg, 365,87 mg.

Kata Kunci: Ayam *Broiler*, Diferensial Leukosit, Tapak Liman, Total Leukosit.

ABSTRACT

OVERVIEW OF TOTAL LEUKOCYTES AND DIFFERENTIAL LEUKOCYTES IN *BROILER* ON GIVING OF TAPAK LIMAN (*Elephantopus scaber* L.)

By

Destyan Wachyu Ramadhan

This research aimed to determine the effect and the optimum dose of tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) on the total and differential leukocyte counts of *broilers*. The research was conducted from February to March 2022 in the Animal Husbandry Department, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Analysis of total and differential leukocytes at the Clinical Pathology Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, UGM. The study used a completely randomized design with 4 treatments with 3 replications, each plot containing 8 chickens. The treatments given were drinking water without tapak liman (P0), 120 mg/kg bw/day tapak liman (P1), 240 mg/kg bw/day tapak liman (P2), 480 mg/kg bw/day tapak liman (P3). The observed variables were total leukocytes and leukocyte differential. Data were analyzed using analysis of variance at the 5% level and further test of orthogonal polynomials. The results of the study that giving tapak liman up to a dose of 480 mg had no significant effect ($P > 0.05$) on total leukocytes and *broiler* leukocyte differential. The orthogonal polynomial test showed that Leukocytes had a cubic effect with $\hat{Y} = -0.00000002475X^3 + 0.00001721 X^2 - 0.002 X + 4.237$ and $R^2 = 0.236$, neutrophils had a linear effect with $\hat{Y} = 1.049 X + 1419.667$ and $R^2 = 0.007$, eosinophils had a cubic effect with $\hat{Y} = -0.00008 X^3 + 0.016 X^2 + 13.045 X + 351.333$ and $R^2 = 0.433$, basophils have a cubic effect with $\hat{Y} = -0.00009 X^3 + 0.052 X^2 - 1.738 X + 280,000$ and $R^2 = 0.183$, monocytes had no significant effect, and lymphocytes had a cubic effect with $\hat{Y} = -0.00000002831 X^3 + 0.00001827 X^2 - 0.002 X + 3.929$ and $R^2 = 0.480$. The optimum dose of tapak liman for total leukocytes, eosinophils, basophils, and lymphocytes was 378,575 mg, 309,146 mg, 367,574 mg, 365,87 mg.

Keyword: *Broiler* Chicken, Differential Leukocyte, Tapak Liman, Total Leukocyte

**GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT
AYAM *BROILER* PADA PEMBERIAN TAPAK LIMAN
(*Elephantopus scaber L.*)**

Oleh

DESTYAN WACHYU RAMADHAN

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Penelitian

: **GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN
DIFERENSIAL LEUKOSIT AYAM *BROILER*
PADA PEMBERIAN TAPAK LIMAN
(*Elephantopus scaber L.*)**

Nama

: **Destyan Wachyu Ramadhan**

NPM

: 1814141028

Jurusan

: **Peternakan**

Fakultas

: **Pertanian**



Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Khaira Nova, M.P.
NIP 19611018 198603 2 001

Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 19680728 199402 2 002

2. Ketua Jurusan Peternakan

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Khaira Nova, M.P.



Sekretaris : Sri Suharyati, S.Pt., M.P.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Siswanto, S.Pt., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 September 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Destyan Wachyu Ramadhan
NPM : 1814141028
Jurusan : Peternakan
Judul Skripsi : Gambaran Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Ayam
Broiler pada Pemberian Tapak Liman (*Elephantopus scaber L.*)

Tanggal Lulus Ujian : 13 September 2022

Dengan ini menyatakan bahwa data diatas adalah benar. Apabila dikemudian hari ditemukan data tidak benar, maka saya bersedia dikenakan sanksi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bandar Lampung, 04 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



Destyan Wachyu Ramadhan

NPM 1814141028

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tambah Sari, 18 Desember 1999, anak pertama dari 2 bersaudara dari keluarga Bapak Suyanto dengan Ibu Ruwanti Asih. Pendidikan kanak-kanak diselesaikan di Taman Kanak-Kanak BD Sejahtera pada 2006, pendidikan dasar diselesaikan di SDN 01 Bumi Dipasena Sejahtera, Kecamatan Rawajitu Timur, Kabupaten Tulang Bawang pada 2012, sekolah menengah pertama di MTs Negeri 1 Pringsewu, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu pada 2015, sekolah menengah kejuruan di SMK Negeri Sukoharjo, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Pringsewu pada 2018, dan menempuh perkuliahan di Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2018 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada 2019 awal penulis mengikuti *teaching farm* di kandang *Closed House* Universitas Lampung. Pada Januari--Februari 2020 penulis melaksanakan magang di PT. Indo Prima Beef, Bandar Agung, Lampung Tengah. Pada 2019--2021 penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (Himapet), Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.. Pada Februari--Maret 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Way Ngison, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu dan pada Agustus--September 2021 penulis juga melaksanakan Praktik Umum di CV. Mulawarman *Farm*, Kecamatan Gading Rejo, Kabupaten Pringsewu.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Allhamdulillahirobbil alamin

*Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya
serta suri tauladanku Nabi Muhammad SAW
yang menjadi pedoman hidup dalam berikhtiar*

Aku persembahkan skripsi ini kepada Ayahanda, Ibunda serta Adik tercinta atas ketulusanya dari hati atas doa yang tak pernah putus. Untuk dosen serta teman-teman seperjuangan atas waktu, motivasi, dan pengorbanannya yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

*Serta Almamater tercinta Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung*

Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing on me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.

-MOTTO-

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS Al Baqarah : 286)

“Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang.”

(Imam Syafi'i)

“Tidak mustahil bagi orang biasa untuk memutuskan menjadi luar biasa.”

(Elon Musk)

“You can't always get what you want, but, if you try, sometimes you just might find you get what you need”

(Raditya Dika)

“Semua motivasi dan impian tanpa adanya tindakan hanyalah sebatas imajinasi”

(Destyan Wachyu Ramadhan)

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini penulis melibatkan dan memperoleh bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung --atas izin yang diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas bimbingan dan arahan yang diberikan;
3. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P.--selaku pembimbing utama--atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
4. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku pembimbing anggota--atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Bapak Siswanto, S.Pt., M.Si.--selaku pembahas--atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
6. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M. Si.--selaku Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas arahan, bimbingan dan bantuan sarana dan prasarana selama penelitian sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar;
7. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.--selaku pembimbing akademik-- atas arahan, bimbingan dan nasehat selama masa studi;
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas arahan, bimbingan dan nasehat selama masa studi;

9. Bapak Suyanto dan Ibu Ruwanti Asih atas segala doa, semangat, pengorbanan, dan kasih sayang yang tulus dan ikhlas yang senantiasa berjuang untuk keberhasilan saya, serta adik saya Fariz Bagus Ihwani yang selalu mendukung dan memberi semangat tentang semua hal positif yang penulis lakukan;
10. Teo Achmad Fauzan, Dani Prabowo, Galang Ramadhan, M. Reynaldi Pratama, Fatkhurrohman, M. Tri Akbar, Fikkri Alfian Rahman, Doni Ramadhan, Agil Pratama, Andy Law, M. Fu'ad Hasyim, Bella Kurnia, Adani Dholifun, Antonius Dandi Novianto, M. Taufiq Kurrahman, Kukuh Puji Lestari atas semangat dan bantuan yang diberikan selama penulis melaksanakan penelitian;
11. Keluarga besar “Angkatan 2018” atas suasana kekeluargaan dan kenangan indah selama masa studi serta motivasi yang diberikan kepada penulis;
12. Seluruh kakak-kakak (Angkatan 2016 dan 2017) serta adik-adik (Angkatan 2019, 2020, dan 2021) Jurusan Peternakan atas persahabatan dan motivasinya.

Penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini menjadi amal sholeh bagi semua pihak yang telah membantu dengan tulus dan ikhlas. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, 04 April 2022

Penulis,

Destyan Wachyu Ramadhan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ayam <i>Broiler</i>	6
2.2 Tapak Liman	9
2.3 Darah	12
2.3.1 Leukosit (sel darah putih)	13
2.3.2 Diferensial leukosit	15
2.3.2.1 Neutrofil	16
2.3.2.2 Eosinofil	17
2.3.2.3 Basofil	17
2.3.2.4 Limfosit	18
2.3.2.5 Monosit	19
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	20
3.2.1 Alat penelitian	20
3.2.2 Bahan penelitian	21

3.3 Rancangan Penelitian	21
3.4 Pelaksanaan Penelitian	22
3.4.1 Persiapan penelitian	22
3.4.2 Teknis pemberian tapak liman	23
3.4.3 Pemeliharaan	24
3.4.4 Prosedur pengujian	24
3.4.4.1 Pengujian sampel darah	24
3.4.4.2 Proses penghitungan total leukosit dan diferensial Leukosit	24
3.5 Peubah yang Diamati	25
3.6 Analisis Data	25

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh pemberian Tapak Liman (<i>Elephantopus scaber</i> L.) terhadap Total Leukosit	26
4.2 Pengaruh pemberian Tapak Liman (<i>Elephantopus scaber</i> L.) terhadap Diferensial Leukosit	29
4.2.1 Neutrofil	29
4.2.2 Eosinofil	31
4.2.3 Basofil	34
4.2.4 Monosit	37
4.2.5 Limfosit	39

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil analisis total leukosit pada <i>broiler</i> yang diberikan tapak liman	26
2. Hasil analisis neutrofil pada <i>broiler</i> yang diberikan tapak liman	30
3. Hasil analisis eosinofil pada <i>broiler</i> yang diberikan tapak liman	32
4. Hasil analisis basofil pada <i>broiler</i> yang diberikan tapak liman	35
5. Hasil analisis monosit pada <i>broiler</i> yang diberikan tapak liman	38
6. Hasil analisis limfosit pada <i>broiler</i> yang diberikan tapak liman	39
7. Transformasi logaritma data total leukosit	52
8. Analisis ragam leukosit	52
9. Uji <i>polynomial orthogonal</i> leukosit	52
10. Analisis ragam neutrofil	54
11. Uji <i>polynomial orthogonal</i> neutrofil	54
12. Analisis ragam eosinofil	56
13. Uji <i>polynomial orthogonal</i> eosinofil	56
14. Analisis ragam basofil	57
15. Uji <i>polynomial orthogonal</i> basofil	57
16. Analisis ragam monosit	58
17. Uji <i>polynomial orthogonal</i> monosit	58
18. Transformasi logaritma data limfosit	58
19. Analisis ragam limfosit	59
20. Uji <i>polynomial orthogonal</i> limfosit	59
21. Data suhu dan kelembaban kandang	60
22. Konsumsi ransum selama penelitian	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Broiler</i>	7
2. Tanaman tapak liman	9
3. Tata letak kandang percobaan	22
4. Grafik uji <i>polynomial orthogonal</i> leukosit <i>broiler</i>	27
5. Grafik uji <i>polynomial orthogonal</i> neutrofil <i>broiler</i>	31
6. Grafik uji <i>polynomial orthogonal</i> eosinofil <i>broiler</i>	33
7. Grafik uji <i>polynomial orthogonal</i> basofil <i>broiler</i>	36
8. Grafik uji <i>polynomial orthogonal</i> limfosit <i>broiler</i>	40
9. Persiapan kandang	62
10. Penimbangan dosis tapak liman	62
11. Pemeliharaan ayam penelitian	63
12. Pengambilan sampel darah	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Jumlah penduduk Indonesia yang terus meningkat setiap tahunnya menyebabkan kebutuhan gizi yang diperlukan masyarakat ikut meningkat. Salah satu zat gizi yang dibutuhkan yaitu protein hewani. Protein hewani merupakan salah satu zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia yang berasal dari produk hewan seperti daging, susu, dan telur. Salah satu sumber pangan penyedia protein hewani yaitu daging *broiler*. Menurut Badan Pusat Statistik (2020), *demand* atau kebutuhan daging *broiler* penduduk Indonesia pada 2020 sebanyak 3.442.558 ton. Hal ini menyebabkan semakin banyak pula populasi *broiler* yang dipelihara untuk memenuhi kebutuhan daging *broiler* tersebut.

Ayam *broiler* merupakan jenis unggas yang biasa dipelihara dan dimanfaatkan untuk keperluan hidup manusia. Ayam *broiler* banyak diminati karena relatif murah. Daging ayam merupakan sumber protein yang baik, karena mengandung asam amino esensial yang lengkap dan dalam perbandingan jumlah yang baik (Muchtadi dan Sugiyono, 1989). Ayam *broiler* memiliki kemampuan konversi pakan menjadi daging yang baik, namun tidak dipungkiri *broiler* memiliki kelemahan dalam hal kesehatan sehingga rentan terserang penyakit seperti flu burung, Gumboro, CRD, dan penyakit lainnya.

Kesehatan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha dibidang peternakan ayam *broiler*. Hal ini karena ayam yang sehat akan lebih optimal dalam mengkonversi ransum yang dikonsumsi menjadi daging, karena energi yang diperoleh dari ransum sepenuhnya digunakan untuk pertumbuhan. Untuk

mendapatkan kesehatan yang baik pada ayam, maka diperlukan upaya dalam peningkatan sistem imun tubuh ayam tersebut. Hal ini karena sistem imun akan berperan saat tubuh ayam terpapar oleh penyakit. Untuk mengetahui kondisi sistem imun tubuh ayam dapat melalui pengamatan hematologi melalui profil darah.

Darah merupakan komponen terpenting dari makhluk hidup, darah berfungsi mengedarkan seluruh sari-sari makanan ke seluruh jaringan tubuh. Darah juga merupakan indikator kesehatan dari semua makhluk hidup. Hal ini karena darah berkaitan langsung dengan kinerja dalam tubuh. Salah satu cara untuk menilai status kesehatan ayam *broiler* yaitu melalui penilaian sel darah putih (leukosit) dan diferensialnya. Secara umum jumlah total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Leukosit merupakan sel yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit. Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi (Junqueira dan Caneiro, 1982). Salah satu zat yang dapat mempengaruhi total leukosit dan diferensial leukosit yaitu senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid banyak di temukan pada tanaman herbal

Salah satu tanaman yang memiliki kandungan flavonoid di dalamnya yaitu tanaman tapak liman (*Elephantopus scaber L.*). Tapak liman merupakan tanaman herbal yang cukup baik dalam pencegahan penyakit. Tapak liman berkhasiat sebagai analgetik, diuretik, astringen dan antiemetik. Tanaman tapak liman yang merupakan tanaman herbal memiliki berbagai kandungan manfaat di bidang perobatan, salah satunya flavonoid. Kandungan flavonoid yang terdapat di tapak liman yaitu 6,2% (Badan POM RI, 2004). Kandungan flavonoid merupakan antioksidan sehingga mampu menangkal radikal bebas sehingga mempertahankan sistem imun. Flavonoid di dalam tubuh dapat meningkatkan leukosit dalam tubuh untuk peningkatan sistem imun karena merupakan kandungan antioksidan.

Sampai saat ini masih belum banyak dilaporkan peranan tapak liman terhadap total leukosit dan diferensial leukosit pada *broiler*. Untuk itu penulis tertarik

untuk melakukan penelitian tentang gambaran leukosit dan diferensial leukosit ayam *broiler* pada pemberian tapak liman melalui air minum.

1.2 Tujuan Penelitian

1. mengetahui pengaruh pemberian tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) terhadap gambaran total leukosit dan diferensial leukosit ayam *broiler* ;
2. mengetahui dosis optimum pemberian tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) terhadap gambaran total leukosit dan diferensial leukosit ayam *broiler*.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang manfaat pemberian tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) terhadap gambaran total leukosit dan diferensial leukosit ayam *broiler* untuk menunjang kesehatan ayam *broiler* yang akan berdampak pada peningkatan produktivitas ayam *broiler* tersebut.

1.4 Kerangka Pemikiran

Broiler merupakan ternak yang paling ekonomis dibandingkan dengan ternak lain, kelebihan yang dimiliki adalah kecepatan pertumbuhan/produksi daging dalam waktu yang relatif cepat dan singkat yaitu sekitar 4 minggu produksi daging sudah dapat dipasarkan atau dikonsumsi dengan bobot berkisar antara 1,5—2,0 kg (Medion, 2014). *Broiler* merupakan ternak yang memiliki banyak manfaat dalam segi ekonomis, namun *broiler* memiliki daya tahan tubuh yang kurang baik, sehingga *broiler* mudah terserang oleh penyakit baik penyakit dari luar tubuh yaitu mikroorganisme patogen (bakteri, jamur, dan virus).

Darah merupakan substansi tubuh yang berperan mengangkut bahan-bahan yang dibutuhkan ke seluruh tubuh dan yang tidak dibutuhkan ke alat ekskresi, menjaga keseimbangan lingkungan dalam tubuh, dan memperbaiki jaringan tubuh yang rusak. Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan. Untuk mengetahui tingkat kekebalan tubuh dapat dilihat dari variabel darah berupa leukosit dan diferensial leukosit secara lengkap (Sugiharto, 2014). Pemeriksaan leukosit dan diferensialnya juga

dapat menjadi suatu ukuran mengetahui sistem imun di dalam tubuh ternak. Perubahan gambaran darah dapat disebabkan oleh faktor internal seperti pertambahan umur, status gizi, kesehatan, stres, siklus estrus, dan suhu tubuh, sedangkan faktor eksternal misalnya akibat infeksi bakteri atau penyakit dan perubahan suhu lingkungan.

Julendra *et al.* (2010) menyatakan bahwa jumlah sel leukosit normal pada ayam adalah antara 12.000--30.000 sel/mm³. Menurut Hendro *et al.* (2013), persentase heterofil atau neutrofil normal pada ayam *broiler* berada pada kisaran 20--40%. Smith dan Mangkoewidjojo (1998) melaporkan bahwa secara normal jumlah eosinofil pada darah ayam *broiler* berada pada kisaran antara 0--7,0 x 10³/mm³. Dukes (1995) menyatakan bahwa basofil sulit ditemukan dalam darah, kadar normal basofil pada unggas yaitu 1--4% dari total leukosit. Talebi *et al.* (2005) mengungkapkan bahwa jumlah limfosit yang normal pada darah ayam *broiler* berkisar antara 5,52--20,36 x 10³/mm³. Menurut Ailleo dan Moses (1998), jumlah monosit normal pada ayam adalah 0--5 x 10³/mm³.

Tanaman tapak liman yang merupakan tanaman herbal memiliki berbagai manfaat dibidang perobatan dan diuretik antara lain, anti bakteri, antidiabetes, mengobati arthritis, antiinflamasi, antitumor. Menurut Dharma *et al.* (2013), hasil yang diperoleh dari pengujian tapak liman mengandung zat aktif yaitu Alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, flavanoid, saponin yang ditandai dengan symbol positif (+). Kandungan flavonoid yang terkandung dalam tapak liman yaitu sebesar 6,2%, yang artinya dalam 100 g tapak liman terdapat 6,2 g flavonoid (Badan POM RI, 2004).

Flavonoid mempunyai kemampuan sebagai penangkap radikal bebas dan menghambat oksidasi lipid (Zuraida *et al.*, 2017). Flavonoid sudah banyak digunakan dalam bidang farmakologi diantaranya yaitu sebagai antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, dan antidiabetes (Alfaridz, 2018). Flavonoid, saponin dan tannin berfungsi sebagai imunomodulator yang memacu proliferasi limfosit, meningkatkan jumlah sel T dan akan meningkatkan aktivitas IL-2. Hal ini disebabkan oleh senyawa flavonoid pada tapak liman dapat mempengaruhi

aktivitas protein tirosin kinase, dimana protein kinase dapat mengkatalisis reaksi fosforilasi seluler yang kemudian akan menghasilkan sinyal proliferasi sel limfosit. Selain perannya sebagai antioksidan, flavonoid juga berperan sebagai antiinflamasi dengan cara menstabilkan membran sel sehingga dapat mencegah keluarnya agen inflamasi (Middleton *et al.*, 2000).

Menurut Garcí'a-Lafuente *et al.* (2009), flavonoid memiliki kemampuan mempengaruhi kerja enzim dalam proses terjadinya inflamasi. Enzim tersebut berperan dalam sinyal transduksi dan mengaktifkan proses proliferasi dan memproduksi sitokin yang menstimulasi monosit. Kandungan lain yang dapat mempengaruhi leukosit yaitu terpenoid. Penelitian Jantan *et al.* (2015) menyebutkan bahwa terpenoid yang terkandung dalam ekstrak ginseng juga mampu meningkatkan produksi sitokin, dan merangsang aktivitas fagositosis makrofag. Kandungan flavonoid, terpenoid dan alkaloid yang terdapat dalam ekstrak etanol jintan hitam dapat meningkatkan poliferasi sel limfosit, sehingga diduga peningkatan jumlah sel total dan diferensial sel leukosit pada daun kelapa sawit karena adanya sanyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid dan terpenoid (Sharma *et al.*, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Megaraswita (2018) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun *Elephantopus scaber L.* mempengaruhi aktivitas dan kapasitas fagositosis sel makrofag, persentase sel neutrofil segmen, persentase sel monosit dan jumlah sel leukosit total secara nyata

1.5 Hipotesis

1. terdapat pengaruh pemberian tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) terhadap gambaran total leukosit dan diferensial leukosit ayam *broiler*;
2. terdapat dosis yang optimum dari pemberian tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) terhadap gambaran total leukosit dan diferensial leukosit ayam *broiler*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam *Broiler*

Unggas adalah jenis ternak bersayap dari kelas *Aves* yang telah didomestikasi dan cara hidupnya diatur oleh manusia dengan tujuan untuk menghasilkan produk dengan nilai ekonomis dalam bentuk daging dan telur. Termasuk dalam kelompok unggas adalah ayam (petelur dan pedaging), kalkun, dan burung (Yuwanta, 2004). *Broiler* adalah ayam tipe pedaging yang dihasilkan dari seleksi sistematis sehingga dapat tumbuh dan mencapai bobot badan tertentu dalam waktu relatif singkat (Murwani, 2010).

Adapun taksonominya sebagai berikut

Kerajaan : *Animalia*;
Filum : *Chordata*;
Kelas : *Aves*;
Subkelas : *Neornithes*;
Bangsa : *Galliformes*;
Keluarga : *Phasianidae*;
Marga : *Gallus*;
Jenis : *Gallus domesticus* (Yuwanta, 2004).

Broiler merupakan ternak yang paling ekonomis dibandingkan dengan ternak lain, kelebihan yang dimiliki adalah kecepatan pertumbuhan atau produksi daging dalam waktu yang relatif cepat dan singkat yaitu sekitar 4 minggu produksi daging sudah dapat dipasarkan atau dikonsumsi dengan bobot berkisar antara 1,5--2,0 kg (Medion, 2014). Keunggulan ayam *broiler* antara lain

pertumbuhannya yang sangat cepat dengan bobot badan yang tinggi dalam waktu yang relatif pendek, konversi pakan kecil, siap konsumsi di usia muda serta menghasilkan kualitas daging berserat lunak. Perkembangan yang pesat dari ayam *broiler* ini juga merupakan upaya penanganan untuk mencukupi kebutuhan masyarakat terhadap daging ayam khususnya *broiler* (Saragih, 2000). *Broiler* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Broiler* (Murwani, 2010)

Ayam *broiler* dimanfaatkan dagingnya sebagai sumber protein hewani. *Broiler* 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). Ayam *broiler* biasanya dipelihara sampai umur sekitar 35 hari dengan berat $\pm 1,9$ kg dan konversi ransum 1,5 (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2019). Terdapat beberapa strain ayam *broiler* yang terkenal di Indonesia, diantaranya *Cobb*, *Ross*, *Hubbard*, *hubbard JA 57*, *hubabard*, *Hybro PG+*; dan *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 *broiler* adalah untuk memproduksi daging. Beberapa sifat yang harus diperhatikan dalam pemeliharaan ayam *broiler* yakni sifat dan kualitas daging baik (*meatness*), laju pertumbuhan dan bobot badan yang 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 *broiler* bersifat tenang, bentuk tubuh besar, pertumbuhan ayam cepat, bulu rapat ke tubuh ternak, kulit ayam putih, dan produksi telur rendah (Suprijatna *et al.*, 2008).

Pertumbuhan *broiler* terdiri dari beberapa fase. Fase pertumbuhan yang pertama yaitu fase *prestarter* yaitu umur 1--7 hari, fase *starter* yaitu umur 8--28 hari dan fase *finisher* yaitu umur 29 hari--panen (Jayanata dan Harianto, 2011).

Pertumbuhan tercepat ayam *broiler* terjadi sejak menetas sampai umur 4--6 minggu, kemudian mengalami penurunan dan terhenti sampai mencapai dewasa (Kartasudjana dan Suprijatna, 2010). Pertambahan bobot badan ayam *broiler* minggu awal mencapai 4 kali bobot badan *day old chicken* (DOC), sehingga diperlukan asupan nutrisi pakan yang optimal sesuai dengan genetiknya (Muwarni, 2010).

Pertumbuhan *broiler* sebagian besar dipengaruhi oleh kebutuhan nutrisi yang tersedia pada ransum yang diberikan. Ransum merupakan salah satu faktor penting dalam pemeliharaan *broiler* (Havenstein *et al.*, 2003). Kebutuhan nutrisi dibedakan berdasarkan umur yaitu fase *starter* dan *grower-finisher*, dengan umur potong 4--5 minggu (Zuidhof *et al.*, 2014). Kebutuhan energi metabolis (EM) berkisar antara 2.850--3.200 kkal/kg dan protein kasar 21--23% pada fase *starter*. Kebutuhan protein fase *grower-finisher* protein kasar menurun antara 18--20%, sedangkan kebutuhan energi meningkat antara 2.900--3.200 kkal/kg (Lesson dan Summer, 2005).

Mukminah dan Purwaningsih (2019) menyatakan bahwa selama masa pemeliharaan, total presentase kematian *broiler* tidak boleh melebihi 5% dari jumlah yang dipelihara. Hal ini karena mortalitas merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha pemeliharaan *broiler*. Menjaga kesehatan *broiler* merupakan kunci agar ayam tetap sehat sehingga mortalitasnya rendah. Untuk menjaga kesehatan ayam *broiler*, dapat dilakukan dengan pemberian vaksin,

penerapan sanitasi dan biosekuriti. Vaksin yang diberikan ke ayam *broiler* dapat berupa vaksin Gumboro, *Newcastle Disease* (ND), dan *Avian Influenza* (AI).

2.2 Tapak Liman

Tumbuhan *Elephantopus scaber* L., mempunyai nama daerah tapak liman, bala gudu, lelobakan, cancang- cancang, tapak tangan dan talpak tanah. Tumbuhan ini tergolong familia *Asteraceae* atau *Compositae* yang merupakan herba menahun dengan tinggi 0,1--0,2 m dan tumbuh secara liar di ladang berumput, tepi jalan, dalam hutan dan tempat lain (Backer dan Brink, 1965). Tumbuhan *Elephantopus scaber*, L. berasal dari Amerika tropis, tetapi kini banyak didapati di negara- negara tropis lainnya seperti Indochina, Malaysia, Thailand dan Indonesia; dimana sering diketahui pertumbuhannya liar dan belum banyak dibudidayakan. Daun tunggal berhadapan, berbentuk memanjang sampai bulat telur terbalik, berlekuk tidak teratur atau tidak berlekuk dengan tepi bergerigi lemah, berambut, daun batang jauh lebih kecil dan berjarak (Steenis, 1975). Tanaman tapak liman dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tanaman tapak liman (www.google.com)

Taksonomi tumbuhan dari tapak liman menurut Yuniarti (2008) sebagai berikut

Spesies	: <i>Elephantopus scaber</i> L.
Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Famili	: <i>Asteraceae</i>
Genus	: <i>Elephantopus</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonales</i>

Subkelas : *Asteridae*
Bangsa : *Asterales*

Menurut Azter (2009), melalui hasil penelitian fitokimia daun *Elephantopus scaber* L. mengandung flavonoid, tanin, saponin, minyak atsiri, dan steroid atau triterpenoid. Flavonoid merupakan senyawa C₁₅ yang terkandung dalam tanaman berupa flavon, antosianin, auron, isoflavon, kalkon, dan leukosianin (Panche *et al.*, 2016). Menurut Dharma *et al.* (2013), hasil yang diperoleh dari pengujian tapak liman mengandung zat aktif yaitu alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, flavanoid, saponin yang ditandai dengan simbol positif (+). Kandungan flavonoid yang terkandung dalam tapak liman yaitu sebesar 6,2% yang artinya dalam 100 gram tapak liman terdapat 6,2 gram flavonoid (Badan POM RI, 2004).

Daun Tapak Liman merupakan sumber saponin yang baik. Diisolasi untuk berbagai penggunaan komersial. Di antara semua pelarut yang dipelajari, bahwa ekstrak air menunjukkan kandungan diosgenin yang tinggi (69,37 µg/ml) di *Elephantopus scaber* L (Kharat *et al.*, 2015). Empat senyawa fenolik penting yaitu asam klorogenat, asam ferulic, asam galat dan protocatechine diidentifikasi dan diukur dengan bantuan metode RP-HPLC yang dikembangkan. Hasil menunjukkan adanya asam klorogenat (3,481 mg/g), asam *ferulic* (0,842 mg/g), asam galat (0,668 mg/g) dan asam *protocateuchic* (0,086 mg/g). Total kandungan fenolik dan flavonoid dalam ekstrak metanol ditemukan 16,24±1,61 mg/g GAE dan 12,87±0,043 mg/g QE. In vitro tes 14 antioksidan dan antidiabetes dilakukan sesuai protokol standar. Nilai IC untuk in vitro Metode DPPH ditemukan (0,167±1,21 mg/ml), dalam uji DNS (0,522±0,04 mg/ml) dan (0,364±0,03 mg/ml) untuk metode pati-Iodine dalam ekstrak metanol *E. scaber* (Shukla *et al.*, 2020).

Flavonoid adalah bagian dari komponen senyawa fenol suatu tanaman selain tanin yang berguna sebagai penambah nafsu makan, mengurangi asupan pakan, dan meningkatkan pigmen. Flavonoid memiliki peranan dalam taksonomi tumbuhan terutama sebagai parameter pembeda yang dapat membedakan spesies tanaman satu dengan tanaman yang lainnya (Nagota *et al.* 2006). Mekanisme flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan cara menghambat sintesis asam

nukleat, mengganggu fungsi membran sitoplasma dan metabolisme energi sehingga bakteri tidak dapat berkembang biak (Teodoro *et al.*, 2015).

Flavonoid merupakan salah satu golongan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman yang termasuk dalam kelompok besar polifenol. Senyawa ini terdapat pada semua bagian tanaman termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nektar, bunga, buah, dan biji. Flavonoid mempunyai kemampuan sebagai penangkap radikal bebas dan menghambat oksidasi lipid (Zuraida *et al.*, 2017). Flavonoid sudah banyak digunakan dalam bidang farmakologi diantaranya yaitu sebagai antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, dan antidiabetes (Alfaridz, 2018).

Zat yang terkandung dalam tapak liman yaitu flavonoid, saponin dan tanin berfungsi sebagai imunomodulator yang memacu proliferasi limfosit, meningkatkan jumlah sel T dan akan meningkatkan aktivitas IL-2. Hal ini disebabkan oleh senyawa flavonoid di tapak liman dapat mempengaruhi aktivitas protein tirosin kinase, karena protein kinase dapat mengkatalisis reaksi fosforilasi seluler yang kemudian akan menghasilkan sinyal proliferasi sel limfosit. Selain perannya sebagai antioksidan, flavonoid juga berperan sebagai antiinflamasi dengan cara menstabilkan membran sel sehingga dapat mencegah keluarnya agen inflamasi (Middleton *et al.*, 2000). Menurut Garcí'a-Lafuente *et al.* (2009), flavonoid memiliki kemampuan mempengaruhi kerja enzim dalam proses terjadinya inflamasi. Enzim tersebut berperan dalam sinyal transduksi dan mengaktifkan proses proliferasi dan memproduksi sitokin yang menstimulasi monosit.

Penelitian Nworu *et al.* (2010) melaporkan bahwa flavonoid dalam ekstrak air meniran, dapat memacu aktivitas dari makrofag yang ditunjukkan dengan meningkatnya kemampuan fagositosis, aktivitas enzim lisosomal, dan pelepasan *Tumor Necrosis Factor- α* (*TNF- α*), serta memodulasi pelepasan nitrit oksida oleh makrofag. Penelitian lainnya juga menyebutkan bahwa terpenoid yang terkandung dalam ekstrak ginseng juga mampu meningkatkan produksi sitokin, dan merangsang aktivitas fagositosis makrofag (Jantan *et al.*, 2015).

Penelitian Zikriah (2015) menyatakan bahwa pemberian ekstrak etanol jintan hitam (*Nigella sativa L.*) selama 7 hari pada mencit dapat meningkatkan jumlah sel limfosit, tetapi masih dalam kisaran normal. Adanya kandungan flavonoid, terpenoid dan alkaloid yang terdapat dalam ekstrak etanol jintan hitam dapat meningkatkan proliferasi sel limfosit, sehingga diduga peningkatan jumlah sel total dan diferensial sel leukosit pada daun kelapa sawit karena adanya senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid dan terpenoid (Sharma *et al.*, 2017).

2.3 Darah

Darah merupakan substansi tubuh yang berperan mengangkut bahan-bahan yang dibutuhkan ke seluruh tubuh dan yang tidak dibutuhkan ke alat ekskresi, menjaga keseimbangan lingkungan dalam tubuh, dan memperbaiki jaringan tubuh yang rusak. Pada umumnya komposisi darah terdiri dari sel darah (sel darah merah dan sel darah putih/leukosit), platelet (keping darah), dan cairan plasma (Kay, 1998). Darah unggas terdiri atas plasma darah dan sel darah. Plasma darah terdiri dari protein (albumin, globulin, dan fibrinogen), lemak darah bentuk kolesterol, fosolipid, lemak netral, asam lemak, dan mineral anorganik terutama kalsium, potassium, dan iodium. Sel darah terdiri atas sel darah merah (eritrosit), trombosit, dan sel darah putih (leukosit) yang terdiri dari neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit (Yuwanta, 2004).

Komponen darah terdiri dari sel darah merah yang berfungsi dalam transport O₂ dan berperan penting dalam keseimbangan pH. Sel darah putih berperan dalam sistem kekebalan. Platelet (trombosit) yang berperan dalam proses hemostasis. Plasma (cairan darah) yang di dalamnya terdapat elektrolit, nutrisi, metabolit, vitamin, hormon, gas, dan protein. Beberapa kasus juga menunjukkan morfologi sel darah merah memberikan petunjuk tentang penyakit yang mematikan, begitu juga dengan pemeriksaan sel darah putih di bawah mikroskop. Gambaran hematologi (jumlah sel darah merah, kadar hemoglobin, nilai hematokrit, dan diferensiasi sel darah putih) pada ayam juga dipengaruhi oleh umur, lingkungan dan nutrisi pakan ayam tersebut (Addas *et al.*, 2012).

Tubuh hewan dengan gangguan fisiologis menunjukkan perubahan gambar profil darah. Perubahan jumlah sel darah dapat disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal seperti penyakit, stres, pola makan dan suhu tubuh. Di sisi lain, faktor eksternal seperti perubahan suhu lingkungan dan infeksi bakteri (Ginting *et al.*, 2008). Stres panas mempengaruhi sifat-sifat darah. artinya, distribusi sel darah, komponen serum, kapasitas pengikatan oksigen, koagulasi dan tekanan darah akan terpengaruhi. Dalam kondisi suhu dan kelembaban di bawah suhu kamar, jika peningkatan laju metabolisme diperlukan, makan akan ada peningkatan aliran darah ke paru-paru. Pada saat yang sama, terjadi vasokonstriksi di pembuluh darah perifer, mengurangi proporsi darah yang mengalir ke perifer (Talebi *et al.*, 2005).

2.3.1 Leukosit (sel darah putih)

Leukosit atau sel darah putih merupakan unit yang aktif dari sistem pertahanan tubuh dengan menyediakan pertahanan terhadap setiap agen infeksi yang masuk. Leukosit berbentuk khas, nukleus, sitoplasma dan organel yang memiliki sifat mampu bergerak pada keadaan tertentu. Leukosit berfungsi untuk melindungi tubuh terhadap serangan penyakit yang menyerang tubuh yaitu dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi (Frandsen, 1993). Leukosit merupakan sel darah yang dapat membentuk sistem imun karena berperan dalam melawan berbagai penyakit infeksi dan benda asing (Isroli *et al.*, 2009). Berdasarkan granulanya, leukosit dibagi menjadi dua yaitu kelompok leukosit granular (granulosit) yang terdiri atas neutrofil, eosinofil, dan basofil dan leukosit agranular (agranulosit) yang terdiri atas limfosit dan monosit (Nurhayati dan Martindah, 2015).

Leukosit mempunyai peranan dalam pertahanan seluler dan humoral organisme terhadap zat-zat asing. Sehingga jumlah total dan tipe sel darah putih dalam pemeriksaan hematologi dapat digunakan untuk membantu mendiagnosa keadaan atau status infeksi pada hewan (Lawhead dan Baker, 2004). Peningkatan maupun penurunan kadar leukosit dalam darah dapat diindikasikan sebagai hadirnya agen penyakit peradangan/infeksi dan reaksi alergi, maka dari itu perlu diketahui

gambaran normal sel darah putih pada setiap individu (Guyton, 2007). Jumlah normal leukosit pada unggas yaitu berkisar antara $20\text{--}30 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$ (Swenson, 1984), sedangkan Julendra *et al.* (2010) mengemukakan bahwa jumlah sel leukosit normal pada ayam adalah antara $12\text{--}30 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$.

Pembentukan leukosit yaitu melalui proses *leukopoiesis*, yang dirangsang oleh adanya *colony stimulating factor* (faktor perangsang koloni). *Colony stimulating* ini dihasilkan oleh leukosit dewasa. Leukosit dibentuk di sumsum tulang terutama kelompok granulosit, disimpan dalam sumsum tulang sampai diperlukan dalam sistem sirkulasi. Bila kebutuhannya meningkat maka akan menyebabkan granulosit tersebut dilepaskan. Proses pembentukan limfosit dilakukan pada jaringan yang berbeda seperti sumsum tulang, *thymus*, limpa dan *limfonoduli*. Proses pembentukan limfosit dirangsang oleh *thymus* dan paparan antigen. Bertambahnya jumlah leukosit terjadi dengan mitosis yaitu suatu proses pertumbuhan dan pembelahan sel yang berurutan. Sel-sel ini mampu membelah diri dan berkembang menjadi sel leukosit matang dan dilepaskan dari sumsum tulang ke sirkulasi darah. Dalam sirkulasi darah, leukosit dapat bertahan kurang lebih satu hari dan kemudian masuk ke dalam jaringan. Sel ini bertahan di dalam jaringan hingga beberapa minggu atau beberapa bulan, tergantung pada jenis sel leukositnya (Guyton, 2007).

Pembentukan leukosit berbeda dengan pembentukan eritrosit. Leukosit terbagi menjadi 2 jenis, sehingga pembentukannya menyesuaikan dengan golongan leukositnya. Pembentukan sel pada jenis granulosit (*granulopoiesis*) dimulai dengan fase *mieloblast*, sedangkan pada jenis agranulosit ada dua jenis sel yaitu monosit dan limfosit. Pembentukan limfosit (*limfopoiesis*) diawali oleh fase *lymphoblast*, sedangkan pada monosit (*monopoiesis*) diawali oleh fase *monoblast*. *Granulopoiesis* adalah evolusi paling dini menjadi *mieloblast* dan akhirnya menjadi sel yang paling matang, yang disebut basofil, eosinofil, dan neutrofil. Proses ini memerlukan waktu 7--11 hari. *Mieloblast*, *promielosit*, dan *mielosit* semuanya mampu membelah diri dan membentuk kompartemen proliferasi atau mitotik. Setelah tahap ini, tidak terjadi lagi pembelahan, dan sel mengalami pematangan melalui beberapa fase yaitu: *metamielosit*, neutrofil batang, dan

neutrofil segmen. Di dalam sumsum tulang sel ini mungkin ada dalam jumlah berlebihan yang siap dibebaskan apabila diperlukan. Sel-sel ini dapat menetap di sumsum tulang sekitar 10 hari, berfungsi sebagai cadangan apabila diperlukan. *Limfopoiesis* adalah pertumbuhan dan pematangan limfosit. Hampir 20% dari sumsum tulang normal terdiri dari limfosit yang sedang berkembang. Setelah pematangan, limfosit masuk ke dalam pembuluh darah, beredar dengan interval waktu yang berbeda bergantung pada sifat sel, dan kemudian berkumpul di kelenjar limfatik (Jain, 1993).

2.3.2 Diferensial leukosit

Gambaran leukosit dari seekor ternak dapat dijadikan sebagai salah satu indikator terhadap penyimpangan fungsi organ atau infeksi agen infeksius dan benda asing serta untuk menunjang diagnosa klinis (Frandsen, 1993). Sel darah putih terdiri dari dua tipe yaitu *polimorfonuklear* leukosit (granulosit) dan *mononuklear* leukosit (agranulosit). Terdapat tiga jenis leukosit granular yaitu: neutrofil, eosinofil, dan basofil, sedangkan leukosit agranular dibagi menjadi dua yaitu limfosit dan monosit yang dapat dibedakan berdasarkan afinitas granula terhadap zat warna netral basa dan asam (Kelly, 1984).

Fungsi utama leukosit secara umum adalah sebagai sistem imun, namun terdapat mekanisme berbeda pada setiap fraksi leukosit tersebut (Isroli, 2009). Leukosit terdiri dari lima jenis yakni neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit. Menurut Guyton (2007), jika tubuh hewan mengalami gangguan fisiologis maka gambaran darah dapat mengalami perubahan terutama leukosit. Perubahan gambaran darah dapat disebabkan faktor internal seperti penambahan umur, status gizi, kesehatan, *stres*, siklus estrus, dan suhu tubuh, sedangkan faktor eksternal misalnya akibat infeksi bakteri atau penyakit dan perubahan suhu lingkungan. Keadaan tersebut dapat mempengaruhi proses pembentukan darah, adapun mekanisme pembentukan darah putih secara normal berlangsung dalam sumsum tulang dan jaringan limfoid untuk sel darah putih.

2.3.2.1 Neutrofil

Menurut Junqueira dan Caneiro (1982), neutrofil dikenal sebagai garis pertahanan pertama (*first line of defense*). Neutrofil bersama dengan makrofag memiliki kemampuan fagositosis untuk menelan organisme patogen dan sel debris (Lee *et al.*, 2003). Neutrofil merupakan sistem imun bawaan, dapat memfagositosis dan membunuh bakteri. Neutrofil akan mengejar organisme patogen dengan gerakan kemotaksis (Werner, 1999). Kemampuan neutrofil untuk membunuh bakteri berasal dari enzim yang terkandung dalam granula yang dapat menghancurkan bakteri maupun virus yang sedang difagosit. Neutrofil pada ayam biasanya berbentuk bulat dengan diameter 10--15 mikron, granula sitoplasmanya berbentuk batang pipih seperti jarum (Sturkie, 1998).

Neutrofil diproduksi di dalam sumsum tulang bersamaan dengan sel granulosit lainnya, kemudian bersirkulasi atau disimpan dalam depo marginal neutrofil setelah 4--6 hari masa produksi. Neutrofil akan mati setelah melakukan fagosit terhadap agen penyakit dan akan dicerna oleh enzim lisosom, kemudian neutrofil akan mengalami *autolisis* yang akan melepaskan zat-zat degradasi yang masuk ke dalam jaringan limfe. Jaringan limfe akan merespon dengan mensekresikan histamin dan faktor *leukopoietik* yang akan merangsang sumsum tulang untuk melepaskan neutrofil muda untuk melawan infeksi (Dellman dan Brown, 1992).

Hendro *et al.* (2013) menyatakan bahwa persentase neutrofil yang normal pada darah ayam *broiler* berada pada kisaran 20--40% atau $5--10 \times 10^3$ sel/mm³. Neutrofil berperan sebagai pertahanan pertama dalam melawan mikroorganisme asing khususnya melawan infeksi bakteri (bakteri gram negatif dan beberapa bakteri gram positif) (Dellmann dan Brown, 1992). Neutrofil pun dapat berkurang jumlahnya akibat infeksi yang mengganggu atau menyebabkan destruksi sel darah putih secara umum, seperti pada kasus *theileriosis* (Mahmmod, 2011). Faktor-faktor yang menentukan tinggi rendahnya heterofil antara lain kondisi lingkungan, tingkat stres pada ternak, genetik dan kecukupan nutrisi pakan (Puvadolpirod and Thaxton, 2000).

2.3.2.2 Eosinofil

Sel ini memiliki kemampuan melawan parasit cacing, dan bersamaan dengan basofil atau sel mast sebagai mediator peradangan dan memiliki potensi untuk merusak jaringan inang. Eosinofil merupakan imunitas dapatan/bawaan yang berperan dalam pembentukan jaringan, dan perkembangan biologi. Eosinofil berkembang di sumsum tulang, dan pada beberapa spesies yang diuji di laboratorium, eosinofil juga berkembang pada timus, limpa, paru-paru, dan kelenjar getah bening (Elsas, 2007). Diferensiasi dan pematangan eosinofil terjadi di sumsum tulang selama 2--6 hari, tergantung dari spesiesnya (Weiss, 2010).

Peningkatan jumlah eosinofil dalam sirkulasi darah (*eosinofilia*) dapat terjadi karena penyakit yang disebabkan oleh parasit, sedangkan *eosinopenia* terjadi akibat pengaruh glukokortikoid (Meyer dan Harvey, 1998). Jain (1986) menyatakan bahwa pada kisaran normal jumlah eosinofil 2--8% dari jumlah sel darah putih dan dapat bertahan hidup 3--5 hari. Smith dan Mangkoewidjojo (1988) melaporkan bahwa secara normal, jumlah eosinofil pada darah ayam *broiler* berada pada kisaran antara 0--7,0 x 10³ sel/mm³. Tingginya persentase eosinofil dalam darah belum dapat diasumsikan bahwa ayam tersebut berada pada kondisi sakit. Tingginya produksi eosinofil juga dapat menunjukkan berfungsinya sistem pertahanan tubuh dalam menghadapi agen penyakit.

2.3.2.3 Basofil

Basofil adalah jenis sel darah putih yang paling sedikit ditemukan di dalam darah, yaitu sekitar 0--3% dari jumlah total sel darah putih atau berkisar 0--0,75 X 10³ sel/mm³. Basofil memiliki nukleus yang bervariasi, misalnya pada satu contoh memiliki segmen yang jelas namun pada contoh lain memiliki dua lobus yang sederhana. Pada hewan, misalnya kuda, nukleus tertutupi oleh granula sehingga sulit untuk melihat bentuk nukleus (Samuelson, 2007). Proses pematangan basofil terjadi di dalam sumsum tulang dalam waktu sekitar 2--5 hari. Basofil akan beredar dalam aliran darah dalam waktu yang singkat (+ 6 jam) tetapi dalam jaringan dapat hidup selama 2 minggu (Hirai *et al.*, 1997). Basofil akan masuk ke dalam jaringan sebagai respons terhadap inflamasi (Jain, 1993).

Basofil memiliki granula yang bersifat basofitik seperti hematoksilin (Jain, 1993). Karakteristik dari sel basofil yaitu ada banyak granula yang berwarna hitam keunguan kelihatan hampir memenuhi seluruh sel (Tizard, 1988). Basofil sulit ditemukan dalam darah, kadar normal basofil pada unggas yaitu 1--4% dari total leukosit, bentuk inti tidak teratur dengan inti dua gelambir Dukes (1995).

Basofil akan meningkat pada kondisi *kronik myelogenous leukemia*, *myelofibrosis*, dan *polycythemia vera*. Granula tidak memiliki *lysosom* dan menghasilkan histamin, heparin atau substansi seperti heparin dan *aryl sulfatase*. Separuh dari histamin darah akan dipengaruhi oleh granula basofil (Brown, 1980). Heparin merupakan suatu bahan yang dapat mencegah koagulasi darah dan dapat juga mempercepat perpindahan partikel darah (Guyton, 2007). Meningkatnya jumlah basofil dalam sirkulasi darah disebut basofilia. Keadaan basofilia biasanya disertai dengan eosinofilia. Kondisi ini terjadi karena eosinofil bereaksi saat terdapat sel mast dan basofil (Meyer dan Harvey, 1998).

2.3.2.4 Limfosit

Limfosit memiliki fungsi utama yaitu memproduksi antibodi sebagai respon terhadap benda asing yang difagosit makrofag (Tizard, 1988). Limfosit banyak ditemukan pada organ limfoid yakni tonsil, limfonodus, limpa, dan timus. Masa hidup limfosit berminggu-minggu, berbulan-bulan, atau bahkan bertahun-tahun (Guyton, 2007). Talebi *et al.* (2005) mengungkapkan bahwa jumlah limfosit yang normal pada darah ayam *broiler* berkisar antara $5,52\text{--}20,36 \times 10^3/\text{ml}$.

Limfosit dapat digolongkan menjadi dua yaitu limfosit B dan limfosit T. Sel limfosit B akan berdiferensiasi menjadi sel plasma yang berperan dalam respon imunitas humoral untuk memproduksi antibodi, sedangkan limfosit T akan berperan dalam respon imunitas seluler (Junqueira dan Caneiro, 1982). Sel T merupakan sel yang paling banyak yaitu sekitar 60--70% dari total limfosit darah dan berperan dalam imunitas seluler. Sel B memiliki jumlah yang sedikit yaitu 10--12% dari total limfosit darah dan beberapa diantaranya tumbuh menjadi sel plasma yang berperan dalam pembentukan antibodi (Dellmann dan Brown, 1992).

2.3.2.5 Monosit

Monosit merupakan sel darah putih yang diproduksi oleh sumsum tulang kemudian menuju aliran darah akhirnya menuju ke jaringan menjadi makrofag. Monosit dapat ditemukan di dalam darah, jaringan penyambung, dan rongga-rongga tubuh. Monosit tergolong mononuklear fagosit (sistem retikuloendotel) dan mempunyai tempat-tempat reseptor pada permukaan membrannya untuk imunoglobulin dan komplemen. Monosit memfagosit mikroorganisme, sel mati, partikel asing (contohnya debu yang masuk kedalam paru-paru) (Guyton, 2007).

Monosit beredar melalui aliran darah, menembus dinding kapiler kemudian masuk kedalam jaringan penyambung. Peran monosit hampir sama dengan neutrofil, yaitu sebagai fagositik yang berkemampuan memakan antigen, seperti bakteri. Perbedaan monosit dengan neutrofil adalah neutrofil bekerja untuk mengatasi infeksi yang akut, sedangkan monosit mulai bekerja pada infeksi yang tidak terlalu akut seperti tuberkulosis (Frandsen, 1993).

Monosit dalam darah tidak pernah mencapai dewasa penuh sampai bermigrasi ke jaringan menjadi makrofag antibodi dan menetap di jaringan, seperti pada sinusoid hati, sumsum tulang, alveoli paru-paru, dan jaringan limfoid. Selain sebagai makrofag, monosit berperan dalam sistem imun. Kontak yang dekat antara permukaan limfosit dan monosit diperlukan untuk respon imunologis yang maksimal (Dellmann dan Brown, 1992). Monosit di dalam darah hanya beberapa hari, namun saat meninggalkan pembuluh darah dan memasuki jaringan akan bertahan sampai berbulan-bulan (Samuelson, 2007). Ailleo dan Moses (1998) menyatakan bahwa jumlah monosit normal pada ayam adalah $0-5 \times 10^3$ sel/mm³.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Februari--Maret 2022 di Unit Kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis total leukosit dan diferensial leukosit di Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. kandang *broiler* yang digunakan selama penelitian 1 unit;
2. sekat atau *chick guard* untuk membagi 12 petak;
3. *litter* berupa sekam padi dan koran bekas 25 unit;
4. tempat pakan ayam, 12 unit;
5. tempat air minum manual, 12 unit;
6. terpal plastik untuk tirai kandang, 4 unit;
7. lampu bohlam kuning 45 watt sebagai pemanas, 12 unit;
8. nampan *dipping*, 1 unit;
9. ember, 2 unit;
10. *hand sprayer* dan *fogger*, 1 unit;
11. timbangan analitik, 1 unit;
12. *termohigrometer*, 1 unit;
13. karung dan plastik, 1 unit;

14. *disposable syringe* 3 ml, 12 unit dan tabung *Ethylen-Diamine-Tetraacetic Acid* (EDTA), 12 unit;
15. *cooler box* untuk menyimpan sample darah;
16. peralatan laboratorium untuk pengujian total elukosit dan diferensial leukosit yaitu *Roller Mixer* dan *Hematologi Analyzer Mindray*;
17. alat tulis, kertas, dan kamera.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah DOC *broiler* strain *Lohman MB 202 Platinum*, ransum *broiler* komersil BR-1, kapsul tapak liman (*Elephantopus scaber* L.), air minum untuk ayam, darah ayam *broiler* yang digunakan untuk pemeriksaan total leukosit dan diferensial leukosit, dan es batu untuk menjaga kondisi sampel darah selama pengiriman ke laboratorium.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan setiap perlakuan diulang 3 kali. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu menambahkan bubuk tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) ke dalam air minum dengan dosis berbeda pada setiap perlakuan dan diberikan pada 96 ekor *broiler* strain *Lohman MB 202 Platinum* melalui 12 petak percobaan dengan setiap petak diisi dengan 8 ekor *broiler*. yang terdiri dari :

- P0 : air minum tanpa campuran *Elephantopus scaber* L. (kontrol);
- P1 : air minum dengan 120 mg/kg bb/hari *Elephantopus scaber* L.;
- P2 : air minum dengan 240 mg/kg bb/hari *Elephantopus scaber* L.;
- P3 : air minum dengan 480 mg/kg bb/hari *Elephantopus scaber* L..

Perhitungan dosis berdasarkan obat herbal yang di konsumsi manusia, dalam kapsul mengandung 2 g simplisa tapak liman dengan dosis penggunaan 2 kapsul 3 kali sehari untuk manusia dewasa dengan rata-rata bobot tubuh 50 kg. Sehingga perhitungan dosis penggunaan tapak liman dalam air minum *broiler* sebagai berikut :

- kandungan tapak liman setiap kapsul = 2 g atau 2.000 mg
- dosis untuk manusia = 2 kapsul, 3 kali/hari
- rata-rata berat badan manusia dewasa = 50 kg

hasil perhitungan yaitu :

dosis konsumsi tapak liman = 3 kali/hari x 2 kapsul x 2.000mg = 12.000 mg
 dosis tapak liman digunakan = 12.000 mg/50 kg = 240 mg/kg BB/hari (manusia dewasa)

Berdasarkan perhitungan di atas, tapak liman yang diberikan pada *broiler* yaitu sebesar 240 mg/kg BB/hari, sehingga P1 dan P3 akan digunakan di bawah dan diatas standar yang digunakan yaitu 120 mg/kg BB/hari dan 480 mg/kg BB/hari.

Tata letak kandang penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

P0U1	P0U3	P2U1	P2U2	P0U2	P3U2
P1U2	P1U1	P3U2	P2U3	P3U3	P1U3

Gambar 3. Tata letak kandang percobaan

Keterangan :

P0-3 : Perlakuan

U1-3 : Ulangan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan penelitian

Persiapan kandang dilakukan minimal 1--2 minggu sebelum DOC datang :

1. mencuci lantai kandang dengan air bersih dan deterjen menggunakan sapu dan sikat sampai bersih;
2. mencuci peralatan kandang dengan sabun seperti tempat pakan dan tempat minum manual;
3. memasang tirai kandang disemua sisi;
4. melakukan pengapuran lantai, dinding, dan tiang kandang;
5. membuat sekat atau batasan dengan ukuran setiap petak 1 x 1 m sejumlah 12 petak dengan setiap petak berisi 8 ekor *broiler*;

6. memasang *litter* sekam padi dan alas koran setebal 10 cm;
7. memasang lampu bohlam sebagai penerang dan pemanas;
8. menyemprot area kandang dengan disinfektan;
9. menyiapkan tempat pakan dan tempat minum manual;
10. melakukan pengasapan (*fogging*) untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan didiamkan selama 3 hari.

3.4.2 Teknis pemberian tapak liman

Teknis pemberian tapak liman sebagai berikut :

1. menimbang bobot harian *broiler*;
2. menggunakan bobot harian sebagai acuan untuk jumlah tapak liman yang akan diberikan. Dosis digunakan adalah tanpa perlakuan, 120 mg/kgBB/hari (P1), 240 mg/kgBB/hari (P2), 480 mg/kgBB/hari (P3);
3. menggunakan rumus perhitungan dosis perlakuan/kgBB = berat tapak liman harian yang diberikan/BB harian;
4. misalkan bobot harian *broiler* adalah 60 g dan P1 adalah dosis tapak liman yang diberikan 120mg/1 kg BB. Jadi berat tapak liman harian yang diberikan pada 60 g bobot ayam yaitu = $120 \text{ mg} : 1.000 \text{ g} \times 60 \text{ g} = 7,2 \text{ mg}$ tapak liman. P2 adalah 14,4 mg tapak liman, dan P3 adalah 28,8 mg tapak liman;
5. mengkonversi kebutuhan tapak liman ke kapsul tapak liman yang akan diberikan. Setiap kapsul tapak liman memiliki bobot 0,42 g yang mengandung 2.000 mg setiap kapsul. Sehingga konversi ke kapsul tapak liman yang diberikan menggunakan rumus : tapak liman diberikan x berat kapsul x kandungan tapak liman. Sehingga penggunaan saat di lapangan yaitu: P1 = $7,2 \text{ mg} \times 0,42 \text{ g} / 2.000 \text{ mg} = 0,0015 \text{ g}$ atau 1,5 mg P2 adalah 0,0030 g atau 3 mg, dan P3 adalah 0,0060 g atau 6 mg sediaan tapak liman.
6. mencampurkan tapak liman yang sudah ditimbang dengan air sebanyak 1/5 dari kebutuhan air minum ayam *broiler*, kemudian memberikan tapak liman kepada ayam yang sudah dipuasakan selama 1 jam sebelumnya sesuai perlakuan selama 2 jam dan setelah 2 jam ditambahkan dengan air minum biasa.

3.4.3 Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan *broiler* selama 28 hari penelitian :

1. melakukan pemeliharaan selama 28 hari;
2. memisahkan *broiler* berdasarkan petak perlakuan sejak awal pemeliharaan yang terdiri dari 8 ekor *broiler* per petak percobaan;
3. menghidupkan lampu untuk penerangan dan pemanas;
4. memberikan ransum secara *ad libitum*;
5. menimbang sampel bobot *broiler* setiap petak perlakuan untuk mengetahui dosis pemberian harian;
6. mengukur suhu dan kelembaban kandang setiap hari, pada pukul 06.00, 12.00, 18.00, dan 22.00 WIB dengan pengamatan menggunakan *thermohighrometer* yang terletak di 3 titik daerah kandang;

3.4.4 Prosedur pengujian

3.4.4.1 Pengambilan sampel darah

Pengambilan sampel darah dilakukan pada saat *broiler* berumur 28 hari. Sampel darah akan diambil dari satu ekor *broiler* pada setiap petak perlakuan. Sampel darah akan diambil menggunakan jarum *disposable syringe* 3 ml lewat *vena brachialis* sebanyak 2 ml. Sampel yang sudah didapatkan kemudian dimasukkan dalam tabung EDTA dan diletakkan di *cooler box*, kemudian akan dikirimkan ke Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Kabupaten Sleman, Yogyakarta untuk pemeriksaan total leukosit dan diferensial leukosit.

3.4.4.2 Proses penghitungan total leukosit dan diferensial leukosit

Menurut Pramita Biolab Indonesia (2019), prosedur dalam pemeriksaan darah sebagai berikut:

1. Persiapan sebelum menyalakan alat
 - a. memeriksa volume reagen;
 - b. memeriksa kondisi cairan reagen (keruh atau kotor);

- c. memeriksa seluruh selang (bila terdapat tekukan);
 - d. memeriksa botol pembuangan, jika penuh kosongkan kembali.
2. Menyalakan alat
- a. menekan tombol *power* pada bagian belakang, posisi ON. Tunggu proses inialisasi selama 7--10 menit, hingga pada layar tampilan (*Login*);
 - b. memasukan kode *User name* dan *Password*;
 - c. apabila terdapat “*error message*” (tulisan warna merah pada bawah layar), maka menekan tulisan berwarna merah tersebut, kemudian menekan “*clear error*”, maka alat akan memperbaiki secara otomatis.
3. Pemeriksaan *Whole Blood Count*
- a. menekan tombol (*Analisis*) pastikan pada menu *whole blood* (tulisan berada diposisi tengah bawah) dengan warna bagian bawah biru;
 - b. menekan tombol (*next sample*) untuk mengisi/menuliskan data pasien;
 - c. menghomogenkan sampel lalu memasukan sampel pada jarum probe hingga menyentuh ke dasar tabung;
 - d. menekan tombol *probe*, lalu sampel akan diproses dan hasil akan tampil pada layar. Sampel diproses pada blok data *processing* dan hasilnya ditampilkan pada monitor dan dicetak dengan mesin print.

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu total leukosit dan diferensial leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit) ayam *broiler*.

3.6 Analisis Data

Data gambaran darah dari masing-masing perlakuan dan kontrol dianalisis statistika menggunakan analisis ragam (*ANOVA*) dengan taraf 5% kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *polynomial orthogonal* untuk mengetahui dosis optimum dari perlakuan yang diberikan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa

1. perlakuan pemberian tapak liman tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap total leukosit dan diferensial leukosit ayam *broiler*;
2. dosis optimum pemberian tapak liman pada total leukosit, eosinofil, basofil, dan limfosit berturut-turut yaitu 395,445 mg; 309,146 mg; 367,574 mg; dan 365,87 mg.

5.2 Saran

Bagi peternak ayam *broiler* yang ingin meningkatkan kesehatan ayamnya dapat memberikan tapak liman dengan dosis 365, 87 mg/kg bb/hari.

DAFTAR PUSTKA

- Addass, P. A., D. L. David, A. Edward, K. E. Zira, and A. Midau. 2012. Effect of age, sex and management system on some haematological parameters of intensively and semi-intensively kept chicken in Mubi. *Journal of Application Animal Science*. 2(3): 277--282.
- Ailleo, S. E. and M. A. Moses. 1998. The Merck Veterinary Manual. 8th Ed. Meck and Co. New Jersey.
- Alfaridz, F. dan Amalia. 2018. Review Jurnal : Klasifikasi dan aktivitas farmakologi dari senyawa aktif flavonoid. *Jurnal Farmaka*. 16(3): 1--4.
- Amini, Z. J. V., M. M. Martinez, and D. P. Huston. 2012. Therapeutic strategies for harnessing human eosinofils in allergic inflammation, hypereosinophilic disorders, and cancer. *Curr Allergy Asthma Rep*. 12(5): 402--12.
- Andriani. L. 2011. Fisiologi Ternak: Fenomena dan Nomena Dasar, Fungsi, dan Interaksi Organ pada Hewan. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Aulia, R. Sugito, Hasan, M. Karmil, F. T. Gholib, and Rinidar. 2017. The number of leukocyte and leukocyte differential in *broilers* that infected with *eimeria tenella* and given neem leaf extract and jaloh extract. *Jurnal Medika Veterinaria*. 11(2): 93--99
- Azter, A. A. 2009. Uji Efek Etanol Herba Tapak Liman terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah pada Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Kafeina. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Backer, A. and V. D. Brink. 1965, Flora of Java (*Spermatophytes* Only), N.V.P. The Netherlands. Noordhoff-Groningen.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). 2004. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.05.4.2411 tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia. Jakarta.

- Badan Pusat Statistik. 2020. Peternakan dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik. Indonesia.
- Bhardwaj, J., N. Chaudhary., H-J. Seo., M-Y. Kim., T-S. Shin., and J-D. Kim. Immunomodulatory effect of tea saponin in immune T-cell and T-lymphoma cell via regulation of Th1, Th2 immune response and MAPK/ERK2 signaling pathway. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*. 36(3): 202--210.
- Brotosisworo, S. 1979. Obat Hayati Golongan Glikosida. Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Brown, B. 1980. Blood Film Preparation and Staining Procedures. Loma Linda University School of Medicine. California.
- Cahyaningsih, U., H. Malichatin, dan Y. E. Hedianto. 2007. Diferensial leukosit ayam setelah diinfeksi *Eimeria tanella* dan pemberian serbuk kunyit (*Curcuma domestica*) dosis bertingkat. Prosiding. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Cooper, K. H. 2000. Antioxidant Revolution. Thomas Nelson Publisher. Tennessee.
- Das, S. K., R. C. Upadhyaya, and M. L. Madan. 1999. Heat stress in murrh buffalo calves. *Livestock Prod Sci*. 61(1): 71--78.
- Defrigunawan, A. I. 2014. Viabilitas Neutrofil yang Diinkubasi dengan Ekstrak Kulit Buah Kopi dan Dipapar *Porphyromonas gingivalis*. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Dellman, H. D. dan E. M. Brown. 1992. Buku Teks Histologi Veterinary I. 3rd Edition. UI Press. Jakarta.
- Dharma, S., Adirman, dan Elisma. 2013. Efek analgetik ekstrak etanol daun tapak liman liman (*Elephantopus scaber* L.) pada mencit jantan. *Jurnal Farmasi Higea*. 5(1) : 82--90.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2019. Mengintip Performa Usaha Ayam Ras Pedaging. <https://pphnak.ditjenpkh.pertanian.go.id/berita/pemasaran-hasil-peternakan/pphnakadmin/mengintip-performa-usaha-ayam-ras-pedaging/6716/> diakses pada 17 Januari 2022.
- Dukes, E. H. 1995. The Physiology of Domestic Animal. 7th Edition. Mmestoc Pubilshing Associats Cornell University Press. Ithac. New York.
- Elsas. 2007. Peranan Leukosit sebagai Anti Inflamasi Alergik dalam Tubuh. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Francis, G., Z. Kerem, H. P. S. Makkar, and K. Beker. 2002. The biological action of saponin in animal system: a review. *Jurnal Brit of Nut.* 88(6): 587--605
- Frandsen, R. D. 1993. *Darah dan Cairan Tubuh Lainnya*. Edisi ke 4. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- García-laente, A., A. Villares, M. A. Guillamo'n, and J. A. Martí'nez. 2009. Flavonoid as inflammatory agent: implication in cancer and cardiovascular disease. *Inflamm Res.* 58(9): 537--552.
- Ginting, E., M. Jusuf, dan S. A. Rahayuningsih. 2008. *Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Delapan Klon Ubi jalar Kuning Kaya Beta Karoten*. Humaniora. Bandung.
- Guyton, A. C. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta.
- Guyton, A. C. dan J. E. Hall. 1997. *Sel Darah Merah, Anemia, dan Poloisitemia*. Didalam *Fisiologi Kedokteran*. Terjemahan: dr. Irawati, dr. L. M. A. Ken Arita Tengadi dan dr. Alex Santoso. Penerbit Buku Kedokteran, E. G. C. Jakarta
- Havenstein, G. B., P. R. Ferket, and M. A. Qureshi. 2003. Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 *broilers* when fed representative 1957 and 2001 *broiler* diets. *Journal Poultry Science.* 82(10): 1509--1518.
- Hendro, L., Adriani, dan D. Latipudin. 2013. Pengaruh pemberian lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap kadar neutrofil dan limfosit ayam *broiler*. Prosiding. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran. Jawa Barat
- Hidayati, N.A., S. Listyawati, dan A. D. Setyawan. 2008. Kandungan kimia dan uji antiinflamasi ekstrak etanol lantanacemara L. pada tikus putih (*Rattusnorvegicus L.*) jantan. *Jurnal Bioteknologi.* 5(1): 10--17
- Hirai, K., H. Arimitsu, K. Umeda, K. Yokota, L. Shen, K. Ayada, Y. Kodama, T. Tsuji, Y. Hirai, and K. Oguma. 1997. Passive oral immunization by egg yolk immunoglobulin (IgY) to vibrio cholerae efectively prevents cholera. *Journal Acta Med.* 64(3): 163--170.
- Isroli., S. Susanti., E. Widiastuti., T. Yudiarti, dan Sugiharto. 2009. Observasi beberapa variabel hematologis ayam kedu pada pemeliharaan intensif. Prosiding. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Diponegoro. Jawa Tengah.
- Jain, N. C. 1986. *Schalm's veteriner hematology*. Edisi Keempat. Philadelphia. Lea and Febiger.

- Jain, N. C. 1993. *Essential of Veterinary Hematology*. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Jantan, I., W. Ahmad, dan S. N. A. Bukhari. 2015. Plant-derived Immunomodulators : an insight on their preclinical evaluation and clinical trials. *frontiers in plant science*. 6(655): 8--10.
- Jatmiko, S. W. 2012. Peran basofil dalam imunitas terhadap cacing. *Jurnal Medika*. 4(1): 24--32
- Jayanata, C. E. dan B. Harianto. 2011. 28 Hari Panen Ayam *Broiler*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Julendra, H., Zuprizal, dan Supadmo. 2010. Penggunaan tepung cacing tanah (*lumbricus rubellus*) sebagai aditif pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging, profil darah, dan pencernaan protein. *Buletin Peternakan*. 34(1): 21--29.
- Junqueira, L.C. dan J. Carneiro. 1982. *Histologi Dasar (Basic Histology)*. Edisi III. Alih Bahasa Adji Dharma. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Kaban, L. S. M. D. 2019. Efektifitas Fitobiotik Ekstrak Bawang Batak (*Allium Chinnese G. Don*) terhadap Profil Darah Ayam Kampung. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Pembangunan Panca Budi. Sumatera Utara.
- Kartasudjana, R. dan E. Suprijatna. 2010. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kay, I. 1998. *Introduction to Animal Physiology*. Bios Scientific Publisher. Jakarta.
- Kelly, W.R. 1984. *Veterinary Clinical Diagnosis*. Bailliere Tindall. London.
- Kharat, S. N., R. Singh, and V. D. Mendhulkar. 2015. Quantitative analysis for "Diosgenin" in *Elephantopus scaber L.* by HPTLC using successive solvent extraction method. *Der Pharmacia Lettre*. 7(5): 236--244
- Lawhead, J. dan M. Baker. 2004. *Introduction to Veterinary Science*. Clifton park. Delmar. USA.
- Lee, K.W., Y. J. Kim, H. J. Lee, and C. H. Lee. 2003. Cocoa has more phenolic phytochemical and higher antioksidant capacity than teas and red wine. *Journal Agric. Food Chem*. 5(1): 292--729.
- Leeson, S. and J. D. Summers. 2005. *Commercial Poultry Nutrition*. 3rd Edition. University Books. Ontario. Canada.

- Hyun, L., H. M. Young, and K. H. Pyo. 2019. Flavonoids: broad spectrum agents on chronic inflammation. *Biomolecules and Therapeutics Journal*. 27(3): 241--244
- Mahmmud. 2011. Gambaran Hitung Jenis Leukosit dengan Pewarnaan Kombinasi Giemsa dan Wright di Laboratorium Stikes Muhammadiyah Ciamis. Ciamis.
- Medion. 2014. Kapan Sebaiknya Ayam *Broiler* dipanen?. <https://www.medion.co.id/kapan-sebaiknya-ayam-broiler-dipanen/> diakses pada 17 Januari 2022.
- Megaraswita, S. 2018. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber L.*) terhadap Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Sel Makrofag dan Persentase Sel Leukosit pada Mencit Putih Jantan. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Andalas. Padang.
- Meyer, D. J. dan J. W. Harvey. 1998. *Veterinary Laboratory Interpretation and Diagnosis*. 3rd Edition. WB Saunders Company. Philadelphia.
- Middleton, E., C. Kandaswami, and T. C. Theoharides. 2000. The effect of plant flavonoids on mammalian cells: implication for inflammation, heart disease and cancer. *Pharmacol Rev*. 52(1): 673--751.
- Muchtadi, T. R dan Sugiyono. 1989. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Mukminah, N. dan R. Purwaningsih. 2019. Profitabilitas usaha peternakan ayam *broiler* dengan tipe kandang yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*. 2(1): 8--13.
- Murwani, R. 2010. *Broiler Modern*. Widya Karya. Semarang.
- Nagota Y., K. Sakamoto, H. Shiratsuchi, T. Ishii, M. Yano, and H. Ohta. 2006. Flavonoid composition of fruit tissues of citrus species. *Journal Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 70(1): 178--192.
- Nurhayati, I. S. dan E. Martindah. 2015. Pengendalian mastitis subklinis melalui pemberian antibiotik saat periode kering pada sapi perah. *J. Wartazoa*. 25(2): 65--74
- Nworu, C. S., P. A. Akah, F. B. C. Okoye, P. Proksch, and C. O. Esimone. 2010. The effect of phyllanthus niruri aqueous extract on the activation of murine lymphocytes and bone marrow-derived macrophages. *Journal Immunological Investigation*. 39(3): 245--267.
- Panche, A. N., A. D. Diwan, and S. R. Chandra. 2016. Flavonoids: an overview. *Journal of Nutritional Science*. 5(47): 1--15.

- Pramitra Biolab Indonesia. 2019. Petunjuk Pelaksanaan Pemantapan Mutu Internal Laboratorium Kesehatan. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Puvadolpirod and Thaxton. 2000. Model of Physiological Stres in Chicken. Edisi Kelima. Quantitative Evaluation. Departement of Poultry Science, Mississippi State University.
- Rasidi. 2000. 302 Formulasi Pakan Lokal Alternatif untuk Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Riswanto, K. 2009. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Alfamedia. Yogyakarta
- Salasia, S. I. O. dan B. Hariono. 2010. Patologi Klinik Veteriner. Samudra Biru. Yogyakarta.
- Samuelson, D. A. 2007. Textbook of Veterinary Histology. Elsevier. Missouri.
- Saragih, B. 2000. Agribisnis Berbasis Peternakan. Pustaka Wirausaha Muda. PT. Loji Grafika Griya Sarana. Bogor.
- Saroya, A. S. 2011. Herbalism, Phytochemistry and Enthopharmacology. CRC Press. United States.
- Shukla, P. K., A. Misra, B. Kumar., A. Niranjana, and S. Srivastava. 2020. Simultaneous RP-HPLC quantification of four phenolics in *Elephantopus scaber L.* and their in vitro pharmacological validation. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research* 54(2): 368--373.
- Sharma, P., P. Kumar, R. Sharma, G. Gupta, and A. Chaudhary. 2017. Immunomodulators: role of medicinal plants in immune system. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*. 7(6): 552--556.
- Siegel, H. S. 1995. Stress, strain and resistance. *Brit Poultry Sci.* 36(1): 3--22.
- Smith, J. B. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Steenis, V. G. J. 1975. Flora untuk Sekolah di Indonesia. Pradnya Pramita. Jakarta.
- Sturkie, P. D. 1998. Avian Physiology. 5th Edition. Springer Verlag. New York.

- Sugiharto, S. 2014. Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 15(2): 1--13.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2008. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suriansyah., I. B. K. Ardana, M. S. Anthara, dan L. D. Anggreni. 2016. Leukosit ayam pedaging setelah diberikan paracetamol. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. 5(2): 165--174.
- Swenson, M. J. 1984. Physiological Properties and Cellular and Chemical Constituents of Blood. in Swenson, M. J. *Duke's Physiology of domestic animal*. 10th Edition. Cornell University Press. Ithaca and London.
- Talebi, A., S. A. Rezaei, R. R. Chai, dan R. Sahraei. 2005. Comparative studies on hematological values of *broiler* strains (Ross, Cobb, Arbor acres and Arian). *Journal Poultry Science*. 4(8): 573--579.
- Teodoro, G. R., F. L. Brighenti, A. C. B. Delbem, A. C. D. Delbem, S. Khouri, A. V. L. Gontijo, A. C. Pacoal, M. J. Salvador, and C. Y. G. Ito. 2015. Antifungal activity of extracts and isolated compounds from *Buchenavia tomentosa* on *Candida albicans* and non-albicans. *Future Microbiol*. 10(6): 917--927.
- Tizard, I. R. 1988. Pengantar Imunologi Veteriner. 2nd Edition. Penerjemah: M. Partodiredjo. Airlangga University Press. Surabaya.
- Toshio, T. dan T. Ryo. 2013. Flavonoids and asthma. *Journal Nutrients*. 5(6): 2128--2143
- Weiss, H. R. 2010. The method of katharina schroth-history, principles and Current development. *Journal Scoliosis*. 6(17): 1-22.
- Werner, R. 1999. A Massage Therapist's Guide to Pathology. 3rd Edition. Pennsylvania. USA.
- Yanuartono., H. Purnamaningsih, A. Nururrozi, dan S. Indarjulianto. 2017. Saponin : dampak terhadap ternak (ulasan). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 6(2): 79--90.
- Yoosoo, Y. O. Jung-Mi, H. Paul, Y. S. Jae, K. Byoungjae, dan S. Jonghyeok. 2013. Polyphenols differentially inhibit degranulation of distinct subsets of vesicles in mast cells by specific intercation with granule-type-dependent SNARE complexes. *Journal Biochem* . 450(3): 537--546

- Yuniarti, T. 2008. Ensiklopedia Tanaman Obat Tradisional. Medpress. Yogyakarta.
- Yuwanta, T. 2004. Dasar Ternak Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Zikriah. 2015. Uji Imunomodulator Ekstrak Etanol Jinten Hitam (*Nigella sativa* L.) terhadap Jumlah Total Leukosit, Persentase Limfosit, Persentase Monosit dan Kadar Interleukin-1 β pada Mencit BALB/c. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Zuidhof, M. J., B. L. Scheider, V. L. Carney, D. R. Korver, and F. E. Robinson. 2014. Growth, efficiency and yield of commercial *broilers* from 1957, 1978 and 2005. *Journal Poultry Science*. 93(12): 2970--2982.
- Zuraida, Sulistiyani, S. Dondin, dan H. S. Irma. 2017. Fenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan pada kulit batang pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 35(3): 211--219.