

**GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT
AYAM KAMPUNG (*Gallus gallus domesticus*) DENGAN
PEMBERIAN EKSTRAK SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata*)**

(Skripsi)

Oleh

**DIMAS AJI FAKHRUDDIN
1854141012**



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

ABSTRAK

GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT AYAM KAMPUNG (*Gallus gallus domesticus*) DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*)

Oleh

Dimas Aji Fakhruddin

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total leukosit dan diferensial leukosit ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) dengan pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*). Penelitian ini dilaksanakan pada Januari--Maret 2022 di unit kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pemeriksaan sampel darah dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan P0 tanpa pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*); P1 dosis 3 mg/kg BB/hari; P2 dosis 6 mg/kg BB/hari; P3 dosis 12 mg/kg BB/hari. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*) pada ayam kampung jantan umur 54 hari memiliki nilai rata-rata total leukosit, basofil, dan monosit berada di atas kisaran normal, dan total neutrofil, eosinofil, dan limfosit berada pada kisaran normal.

Kata Kunci: *Andrographis paniculata*, Ayam Kampung, Diferensial Leukosit, Leukosit.

ABSTRACT

DESCRIPTION OF LEUCOCYTE TOTALS AND DIFFERENTIAL LEUCOCYTE ROSTER (*Gallus gallus domesticus*) WITH GIVING SAMBILOTO EXTRACT (*Andrographis paniculata*)

By

Dimas Aji Fakhruddin

This research intended to determine the level leucocyte totals and differential leucocyte roster (*Gallus gallus domesticus*) with giving sambiloto extract (*Andrographis paniculata*). This research was conducted in January--March 2022 at Integrated Field Laboratory, Agriculture Faculty, Lampung University. The blood analysis was done in Clinical Pathology Laboratory, Veterinary Medicine Faculty, Gadjah Mada University. This research used with 4 treatments and 3 replications. The treatments is used P0 without sambiloto extract (*Andrographis paniculata*); P1 with addition of 3 mg/kg BB/day; P2 with addition of 6 mg/kg BB/day; and P3 with addition of 12 mg/kg BB/day. The result obtained were analyzed with descriptive. The results showed that sambiloto extract (*Andrographis paniculata*) the 54 days old roster has an average value of totals leucocyte, basophils, and monocytes above the normal range, and the totals neutrophils, eosinophils, and lymphocytes were in the normal range.

Keywords: Andrographis paniculata, Roster, Differential Leucocyte, Leucocyte.

**GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT AYAM
KAMPUNG (*Gallus gallus domesticus*) DENGAN
PEMBERIAN EKSTRAK SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata*)**

Oleh

DIMAS AJI FAKHRUDDIN

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



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

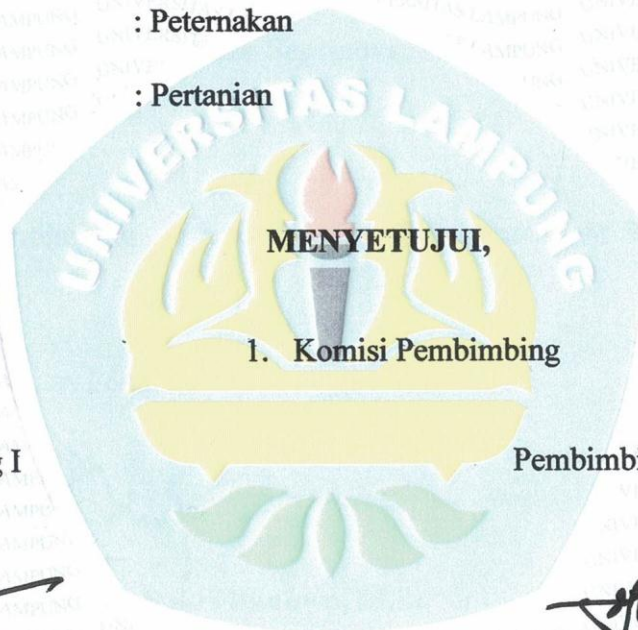
**Judul Penelitian : GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN
DIFERENSIAL LEUKOSIT AYAM KAMPUNG
(*Gallus gallus domesticus*) DENGAN PEMBERIAN
EKSTRAK SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*)**

Nama : Dimas Aji Fakhruddin

NPM : 1854141012

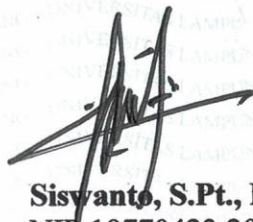
Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian




1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I


Siswanto, S.Pt., M.Si.
NIP 19770423 200912 1 002

Pembimbing II


Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.
NIP 19710914 199702 2 001

2. Ketua Jurusan Peternakan


c Arif Qisthon 24/9/22

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Siswanto, S.Pt., M.Si.

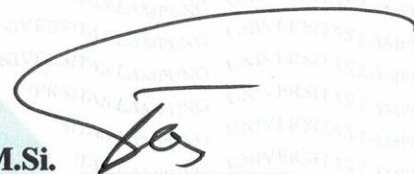


Sekretaris : Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.



Penguji

Bukan Pembimbing : drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 Agustus 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dimas Aji Fakhruddin
NPM : 1854141012
Jurusan : Peternakan
Judul Skripsi : Gambaran Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*) dengan Pemberian Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Tanggal Lulus Ujian : 03 Agustus 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, 22 September 2022

Yang membuat pernyataan



Dimas Aji Fakhruddin
NPM 1854141012

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Dimas Aji Fakhruddin, lahir di Tanjung Jaya, 04 September 2000. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, putra pasangan Bapak Ahmad Suyitno dan Ibu Rusmiyani. Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Islam, Kuripan, Kotaagung Pusat (2006), sekolah dasar di SD Negeri 4 Kuripan, Kotaagung Pusat (2012), sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Kotaagung (2015), sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Kotaagung, Tanggamus (2018). Pada 2018 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur MANDIRI.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti beberapa organisasi yaitu Himpunan Mahasiswa Peternakan FP Unila, sebagai anggota (2019--2021). Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Kuripan, Kecamatan Kotaagung Pusat, Kabupaten Tanggamus pada Januari--Februari 2021. Selanjutnya Penulis melaksanakan praktek umum di KPA Berkat Usaha Bersama, Yosomulyo 21C, Metro Pusat pada tahun 2021.

MOTTO

“Tuntutlah Ilmu di Saat Kamu Miskin, ia akan Menjadi Hartamu. Di saat Kamu Kaya, ia akan Menjadi Perhiasanmu”

(Luqman Al-Hakim)

“Tak Perlu Menjelaskan Tentang Dirimu pada Siapapun, Karena yang Menyukaimu tak Membutuhkannya dan yang Membencimu tak akan Mempercayainya”

(Ali bin Abi Thalib)

“Untuk Menjadi Maju Memang Banyak Tantangan dan Hambatan, Kecewa Semenit Dua Menit Boleh, Tapi Harus Bangkit Lagi”

(Ir. H. Joko Widodo)

“Tetaplah Berbuat Baik Meskipun Tidak Semua Orang Memahaminya”

(Dimas Aji Fakhruddin)

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Gambaran Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*) Dengan Pemberian Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*)”.

Penulisan skripsi ini melibatkan serta memperoleh bantuan dari berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan--atas kesediannya memberikan masukan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
3. Bapak Siswanto, S.Pt., M.Si.--selaku Pembimbing utama dan Pembimbing Akademik--atas persetujuan, bimbingan, nasehat, dan arahan selama penelitian serta memberikan nasihat dan motivasinya dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.--selaku Pembimbing Anggota--atas persetujuan, bimbingan, arahan, nasihat, serta memberikan motivasi selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
5. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.--selaku Pembahas--atas semua persetujuan, bimbingan, arahan, nasihat yang telah bapak berikan dan motivasinya dalam penyelesaian skripsi ini;

6. Bapak dan Ibu dosen serta staf Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berlimpah yang akan menjadikan bekal dan pengalaman berharga bagi penulis;
7. Ayah tercinta Ahmad Suyitno, Ibundaku tercinta Rusmiyani, dan adikku tercinta serta keluarga besarku tercinta atas semua kasih sayang, nasihat, dukungan, dan do'a yang selalu tercurah kepada penulis;
8. Reni Rahmawati, Cici Hardiyanti, Sherina Dewi Maulita, Anisa Fadilla, Minda T Putri, Riski Amanah, I kadek Dwi Agus C W, Yohanes N Darma, Wahyu Punomo A, Lani H dan seluruh sahabat serta teman-teman seperjuangan atas kerja sama, semangat, kesabaran, motivasi, dan bantuan yang diberikan selama ini;
9. Seluruh pihak yang ikut terlibat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Bataranila, 29 Mei 2022

Penulis,

Dimas Aji Fakhruddin

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ayam Kampung (<i>Gallus gallus domesticus</i>).....	6
2.2 Ekstrak Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>)	7
2.3 Darah	9
2.4 Leukosit (Sel Darah Putih)	9
2.5 Diferensial Leukosit (Sel Darah Putih)	11
2.5.1 Neutrofil	12
2.5.2 Eosinofil	13
2.5.3 Basofil	15
2.5.4 Limfosit	16
2.5.5 Monosit	17
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.2.1 Alat penelitian	19
3.2.2 Bahan penelitian.....	20

3.3 Rancangan Penelitian	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian	21
3.4.1 Persiapan kandang	21
3.4.2 Kegiatan penelitian.....	21
3.5 Peubah yang Diamati	22
3.6 Analisis Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Total Leukosit pada Ayam Kampung (<i>Gallus gallus domesticus</i>).....	23
4.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Diferensial Leukosit	26
4.2.1 Neutrofil	28
4.2.2 Eosinofil	30
4.2.3 Basofil	32
4.2.4 Monosit.....	34
4.2.5 Limfosit	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata total leukosit ayam kampung	23
2. Rata-rata jumlah diferensial leukosit ayam kampung	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam kampung (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	7
2. Tanaman sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>)	8
3. Tata letak penelitian	20
4. Rataan hasil pemeriksaan total leukosit ayam kampung	24
5. Rataan hasil pemeriksaan neutrofil ayam kampung	28
6. Rataan hasil pemeriksaan eosinofil ayam kampung	30
7. Rataan hasil pemeriksaan basofil ayam kampung	32
8. Rataan hasil pemeriksaan monosit ayam kampung	35
9. Rataan hasil pemeriksaan limfosit ayam kampung	37

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk yang terus berjalan dan disertai dengan meningkatnya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya gizi dari protein hewani, sehingga menuntut penyediaan bahan pangan yang lebih besar. Salah satu sumber protein hewani yang sangat penting bagi kesehatan masyarakat adalah berasal dari unggas. Ayam kampung merupakan jenis unggas yang biasa dipelihara dan dimanfaatkan untuk keperluan hidup manusia. Selain harganya yang relatif murah, daging ayam merupakan sumber protein yang baik, karena mengandung asam amino esensial yang lengkap dan dalam perbandingan jumlah yang baik (Muchtadi, 1989). Ayam kampung memiliki kelemahan yaitu rentan terhadap berbagai penyakit, kasus penyakit ini dapat dicegah dengan cara meningkatkan sistem imun pada ayam kampung. Salah satu senyawa yang dapat digunakan untuk meningkatkan sistem imun adalah ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*).

Penggunaan ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*) pada ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) karena adanya senyawa *andrographolida* sebagai imunostimulan dan *flavonoid* sebagai immunosupresan pada sambiloto yang dapat berpengaruh terhadap kekebalan tubuh yaitu melalui peningkatan sel leukosit dan sel limfosit, dimana sel tersebut berpengaruh pada produksi imun tubuh ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*). Salah satu cara untuk dapat mengetahui sistem imun pada ayam kampung yaitu dengan dilakukan pemeriksaan gambaran darah leukosit dan diferensial leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit).

Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Pentingnya pemeriksaan gambaran darah pada ayam berfungsi sebagai *screening test* untuk menilai kesehatan secara umum, kemampuan tubuh melawan infeksi, untuk evaluasi status fisiologis hewan dan untuk membantu menegakkan diagnosa. Gambaran darah merupakan salah satu parameter dari status kesehatan hewan karena darah mempunyai fungsi penting dalam pengaturan fisiologis tubuh (Satyaningtijas *et al.*, 2010). Dalam peternakan ayam kampung, peranan hematologi juga sangat penting dalam menentukan kesehatan ayam. Diduga ayam yang dipelihara pada sistem pemeliharaan yang berbeda akan memiliki karakteristik hematologi yang berbeda pula. Oleh karena itu, perubahan fisiologis pada ternak dapat diamati melalui profil darahnya.

Darah merupakan alat transportasi yang dibutuhkan oleh semua bagian sel tubuh untuk meningkatkan nutrient penting dan mengalirkan melalui pembuluh darah, serta membawa sisa hasil metabolisme menuju organ sekresi (Jain, 1993).

Beberapa fungsi penting darah antara lain mengangkut oksigen dari paru-paru menuju jaringan, membawa karbondioksida dari jaringan menuju paru-paru, dan mengangkut sisa metabolisme tubuh menuju organ pembuangan. Darah terdiri dari sel-sel yang terendam dalam plasma darah, yang terdiri atas sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan keping darah (trombosit), yang semuanya berhubungan dengan homeostasis tubuh (Dellman, 1992).

Meskipun penelitian mengenai gambaran darah pada ternak unggas telah banyak dilakukan, namun penelitian gambaran darah leukosit dan diferensial leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit) ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) yang diberikan ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*) belum dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang mengkaji gambaran darah khususnya tentang total leukosit dan diferensial leukosit ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) yang diberikan ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran total leukosit dan diferensial leukosit ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) dengan pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*).

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang manfaat pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap gambaran total leukosit dan diferensial leukosit ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) untuk menunjang kesehatan dan pertumbuhan ayam kampung yang akan berdampak pada peningkatan produktivitas ayam kampung tersebut.

1.4 Kerangka Pemikiran

Ayam kampung merupakan ayam lokal asli Indonesia yang berasal dari ayam hutan (*Gallus varius*) yang merupakan aset berharga yang mampu beradaptasi dengan cukup baik, hal ini juga disampaikan oleh Nataamijaya (2000) menyatakan bahwa ayam lokal merupakan aset yang sangat berharga dalam pembentukan bibit unggul ayam lokal yang terbukti mampu beradaptasi pada lingkungan setempat.

Ayam kampung memiliki beberapa kelemahan seperti produktivitas yang rendah, dan sulitnya memperoleh bibit yang baik dan seragam. Menurut Abidin (2002), tingkat produktivitas ayam kampung disebabkan oleh kurangnya perbaikan tatalaksana pemeliharaan. Permasalahan yang sering timbul dalam pemeliharaan ayam kampung adalah penyakit musiman karena masalah kesehatan. Kesehatan merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan usaha peternakan ayam.

Salah satu metode yang digunakan untuk menilai status kesehatan ayam melalui penilaian hematologi (Purnomo *et al.*, 2019).

Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Menurut Isroli *et al.* (2009), untuk mengetahui tingkat kekebalan tubuh dapat dilihat dari variabel darah berupa leukosit dan diferensial leukosit secara lengkap (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit dan monosit). 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. Diferensial leukosit merupakan kesatuan dari sel darah putih yang terdiri dari dua kelompok yaitu granulosit yang terdiri atas neutrofil, eosinofil, dan basofil, sedangkan agranulosit terdiri dari limfosit dan monosit (Cahyaningsih *et al.*, 2007). Tingkat kenaikan dan penurunan jumlah leukosit dalam sirkulasi darah menggambarkan ketanggapan sel darah putih dalam mencegah hadirnya agen penyakit dan peradangan (Nordenson, 2002). Melihat masalah tersebut, penggunaan bahan-bahan alami dapat dimanfaatkan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan sistem imun pada ayam kampung.

Sambiloto (*Andrographis paniculata*) merupakan bahan alami yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan sistem imun pada ayam kampung.

Andrographis paniculata dipilih karena terdapat kandungan aktif yaitu *andrografolida*, dimana senyawa ini dapat berperan sebagai immunomodulator khususnya imunostimulan yang mampu meningkatkan kerja sistem imun.

Kandungan *andrografolida* didalamnya mampu meningkatkan fungsi sistem pertahanan tubuh seperti sel darah putih untuk menyerang bakteri dan antigen lainnya (immunomodulator) dan *flavonoid* berfungsi sebagai antiinflamasi (Sumaryono, 2002).

Andrographis paniculata dapat merangsang sistem imun tubuh baik berupa respons antigen spesifik maupun respons imun nonspesifik untuk kemudian menghasilkan sel fagositosis. Respons antigen spesifik yang dihasilkan akan

menyebabkan diproduksinya limfosit dalam jumlah besar terutama limfosit B. Limfosit B akan menghasilkan antibodi yang merupakan plasma glikoprotein yang akan mengikat antigen dan merangsang proses fagositosis (Khumairoh *et al.*, 2013). *Andrographis paniculata* mudah didapatkan karena telah banyak produk ekstrak *Andrographis paniculata* dalam bentuk cair yang beredar di pasaran. Dosis standar yang digunakan yaitu 6 mg/kg BB/hari dengan penggunaan dosis produk komersial.

Indikasi adanya stres, infeksi atau kelainan dalam tubuh ayam kampung karena suatu penyakit dapat dilihat dari perubahan leukosit dan diferensial leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit dan monosit). Menurut Frandson (1992), masing-masing jenis leukosit mempunyai fungsi yang berbeda-beda dalam menjalankan mekanisme pertahanan tubuh. Harapannya dengan pemberian *Andrographis paniculata* dapat dilihat kondisi total leukosit dan diferensial leukosit yang nantinya akan berkorelasi positif dengan peningkatan sistem imun dan produktivitas ayam kampung.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Setha (2015) menyimpulkan bahwa pemberian sambiloto (*Andrographis paniculata*) dapat berperan sebagai imunomodulator pada mencit yang dibuat stres dengan memberikan *stressor* panas pada mencit sebagai hewan percobannya. Hasil penelitian Setha (2015) menyatakan bahwa pemberian sambiloto (*Andrographis paniculata*) dapat berperan sebagai imunomodulator dengan mampu meningkatkan jumlah eosinofil pada hari ke-7 saat perlakuan.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu terdapat pengaruh pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap gambaran total leukosit dan diferensial leukosit ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*)

Ayam kampung merupakan hasil domestikasi ayam hutan merah (*red jungle fowl/Gallus gallus*) yang telah dipelihara oleh nenek moyang secara turun temurun dan menyebar hampir di seluruh kepulauan Indonesia. Berdasarkan Fumihito *et al.* (1996) dan Pramual *et al.* (2013) ayam kampung Indonesia berasal dari subspecies *Gallus gallus* yang berasal dari Sumatera, Jawa, dan Bali.

Klasifikasi ayam menurut Rose (2001), adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Subkingdom : *Metazoa*
Phylum : *Chordata*
Subphylum : *Vertebrata*
Divisi : *Carinathae*
Class : *Aves*
Ordo : *Galliformes*
Family : *Phasianidae*
Genus : *Gallus*
Spesies : *Gallus gallus domestica*

Keunggulan ayam kampung yaitu mempunyai produksi daging dengan rasa dan tekstur yang khas dan tahan terhadap beberapa jenis penyakit. Salah satu kelemahan dari ayam kampung adalah tingkat produktivitas dan pertumbuhannya yang cukup lama. Bila dibandingkan dengan ayam ras, maka ayam kampung mempunyai ukuran tubuh yang lebih kecil, ini menunjukkan kemampuan produksi daging yang rendah pula (Rajab, 2012).

Ayam kampung dikenal sebagai jenis unggas yang mempunyai sifat dwi fungsi, yaitu sebagai ayam petelur dan ayam pedaging. Penampilan ayam kampung sampai saat ini masih sangat beragam, begitu pula dengan sifat genetiknya. Warna bulu, ukuran tubuh, dan kemampuan produksinya yang tidak sama merupakan cermin keragaman genetik ayam kampung (Wiranata *et al.*, 2013). Ayam kampung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*)

Sumber: Google.com (2021)

2.2 Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Andrographis paniculata merupakan tanaman obat yang memiliki kandungan aktif yaitu *andrografolida*, dimana senyawa ini dapat berperan sebagai immunomodulator khususnya imunostimulan yang mampu meningkatkan kerja sistem imun. Kandungan *andrografolida* didalamnya mampu meningkatkan fungsi sistem pertahanan tubuh seperti sel darah putih untuk menyerang bakteri dan antigen lainnya (immunomodulator) dan *flavonoid* berfungsi sebagai antiinflamasi (Sumaryono, 2002).

Andrographis paniculata mengandung *deoxy andrographolide*, *andrographolide*, *14-deoxy-11*, *neo andrographolide*, *12-didehydro andrographolide*, *homo*

andrographolide, *diterpenoid* dan *flavonoid* yang bertindak sebagai immunomodulator (Muhlisah, 2006). Ketika aktivitas sistem imun berkurang, maka kandungan *flavonoid* dalam sambiloto akan mengirimkan sinyal intraseluler pada reseptor sel untuk meningkatkan aktivitasnya (Khumairoh *et al.*, 2013).

Andrographis paniculata dapat merangsang sistem imun tubuh baik berupa respons antigen spesifik maupun respons imun nonspesifik untuk kemudian menghasilkan sel fagositosis (Puri *et al.*, 1993). Respons antigen spesifik yang dihasilkan akan menyebabkan diproduksi limfosit dalam jumlah besar terutama limfosit B. Limfosit B akan menghasilkan antibodi yang merupakan plasma glikoprotein yang akan mengikat antigen dan merangsang proses fagositosis (Khumairoh *et al.*, 2013).

Andrographis paniculata merangsang organ limfoid untuk memperbanyak sel limfosit yang kemudian diedarkan. Organ Limfoid yang berperan dalam memperbanyak limfosit yang kemudian diedarkan ke seluruh jaringan pembuluh darah seperti limpa, sehingga membuat organ ini sering berhubungan dengan bakteri patogen (Khasanah, 2009). Tanaman *Andrographis paniculata* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Sumber: Google.com (2021)

2.3 Darah

Darah adalah substansi tubuh yang mengedarkan berbagai macam zat yang dibutuhkan oleh tubuh, pada umumnya komposisi darah terdiri dari sel darah (sel darah merah dan sel darah putih), platelet (keping darah), dan cairan plasma (Kay, 1998). Darah unggas terdiri atas plasma darah dan sel darah. Plasma darah terdiri atas 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 (heterofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit) (Yuwanta, 2004).

Tubuh hewan yang mengalami gangguan fisiologis akan memberi perubahan pada gambaran profil darah. Adanya perubahan profil darah tersebut dapat disebabkan oleh faktor internal, dan eksternal. Faktor internal misalnya kesehatan, stres, status gizi, suhu tubuh, sedangkan faktor eksternal misalnya akibat perubahan suhu lingkungan, dan infeksi kuman (Ginting *et al.*, 2008).

2.4 Leukosit (Sel Darah Putih)

Leukosit atau sel darah putih merupakan salah satu suspensi plasma darah yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh dari serangan bakteri, virus dan patogen melalui mekanisme pembentukan antibodi yang saat ini banyak digunakan sebagai salah satu indikator penentu kesehatan ternak. Status kesehatan ternak dapat diketahui melalui jumlah leukositnya yang memiliki agen penyerang untuk melawan bakteri (Yuniwati, 2015).

Leukosit merupakan komponen seluler yang berfungsi melawan infeksi dalam tubuh. Leukosit berfungsi untuk melindungi tubuh terhadap kuman-kuman penyakit yang menyerang tubuh dengan cara fagosit, menghasilkan antibodi. Hasil rata-rata normal leukosit ayam yaitu berkisar antara 20.000--40.000

sel/mm³. Persentase neutrofil pada umumnya berkisar 20--40%. Jumlah sel eosinofil pada ayam yaitu 2--10% dari jumlah total leukositnya. Jumlah monosit normal berkisar 3--9% dari jumlah leukosit di dalam darah. Persentase limfosit pada darah unggas berkisar 55--96%. Persentase basofil pada umumnya berkisar 1--4% (Nurhadi dan Sudana, 1988).

Moyes dan Schulte (2008) dan Soeharsono *et al.* (2010) menyatakan bahwa kesehatan fisik ternak dapat diukur melalui jumlah leukosit yang dihasilkan dimana peningkatan jumlah leukosit menandakan adanya peningkatan kemampuan pertahanan. Menurut Price *et al.* (1985), total leukosit yang bersirkulasi dalam pembuluh darah perifer diatur secara ketat dalam batas tertentu tetapi dapat berubah sesuai dengan kebutuhan jika timbul proses peradangan. Hal ini dapat dilihat pada gambaran diferensiasi leukosit yang mempunyai fungsi yang berbeda dalam pertahanan tubuh. Jumlah leukosit pada tiap-tiap unggas berbeda-beda dan mempunyai fluktuasi yang tinggi, keadaan ini bisa terjadi pada kondisi stres, aktivitas biologis yang tinggi, gizi, dan umur.

Leukopoiesis adalah proses pembentukan leukosit, yang dirangsang oleh adanya *colony stimulating* (faktor perangsang koloni). *Colony stimulating* ini dihasilkan oleh sel darah putih dewasa. Sel darah putih dibentuk di sumsum tulang terutama seri granulosit, disimpan dalam sumsum tulang sampai diperlukan dalam sistem sirkulasi. Bila kebutuhannya meningkat maka akan menyebabkan granulosit tersebut dilepaskan. Proses pembentukan limfosit, ditemukan pada jaringan yang berbeda seperti sumsum tulang, *thymus*, limpa dan *limfonoduli*. Proses pembentukan limfosit dirangsang oleh *thymus* dan paparan antigen. Bertambahnya jumlah sel darah putih terjadi dengan mitosis (suatu proses pertumbuhan dan pembelahan sel yang berurutan). Sel-sel ini mampu membelah diri dan berkembang menjadi sel darah putih matang dan dibebaskan dari sumsum tulang ke peredaran darah. Dalam sirkulasi darah, sel darah putih bertahan kurang lebih satu hari dan kemudian masuk ke dalam jaringan. Sel ini bertahan di dalam jaringan hingga beberapa minggu, beberapa bulan, tergantung pada jenis sel darah putihnya (Guyton dan Hall, 1997).

Leukosit dan diferensiasinya merupakan salah satu indikator yang pada umumnya digunakan untuk menunjukkan status kesehatan ternak termasuk ayam kampung (Sugiharto, 2014). Individu ternak terkadang memiliki perbedaan jumlah leukosit yang umumnya perbedaan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor meliputi aktivitas fisiologis, umur, gizi, stres dan lainnya, jumlah leukosit yang menyimpang dari kondisi normal mempunyai keterkaitan dengan kondisi kesehatan ternak tersebut (Suriansyah *et al.*, 2016). Menurut Falahudin *et al.* (2016), stres lingkungan dapat meningkatkan produksi kortikosteroid dan glukokortikoid yang berpengaruh buruk terhadap kesehatan ayam. Saputro *et al.* (2014) juga berpendapat ayam yang terinfeksi bakteri akan menyebabkan kesehatan ayam tersebut menurun ditandai dengan adanya peningkatan leukosit.

Faktor lain yang turut berpengaruh dalam perubahan leukosit adalah jenis kelamin, lingkungan, efek hormon, obat-obatan serta sinar ultraviolet atau sinar radiasi (Hodges, 1977). Selain itu perlakuan vaksinasi juga mengakibatkan peningkatan leukosit, protein darah, dan laju endap darah (Roitt, 1990; Saputro *et al.*, 2014; Tizard, 2000). Sementara itu, Allan *et al.* (1978) menyatakan bahwa kadar protein darah dan sel-sel leukosit dalam darah ayam akan kembali normal pada tiga sampai lima minggu setelah vaksinasi.

2.5 Diferensial Leukosit (Sel Darah Putih)

Diferensial leukosit dibagi ke dalam dua kelas berdasarkan penampakan histologis yaitu polimorfonuklear leukosit (granulosit) dan mononuklear leukosit (agranulosit). Leukosit granulosit terdiri dari neutrofil, eosinofil, dan basofil, sedangkan leukosit agranulosit terdiri dari monosit dan limfosit yang dapat dibedakan berdasarkan afinitas granula terhadap zat warna netral basa dan asam (Kelly, 1984). Perubahan jumlah leukosit dalam sirkulasi darah dapat diartikan sebagai timbulnya agen penyakit, peradangan, penyakit autoimun atau reaksi alergi (Lestari *et al.*, 2013).

Jika tubuh ternak mengalami gangguan fisiologis maka gambaran darah dapat mengalami perubahan. Perubahan gambaran darah dapat disebabkan faktor internal seperti penambahan umur, status gizi, kesehatan, stres, siklus estrus, dan suhu tubuh, sedangkan secara eksternal misalnya akibat infeksi kuman dan perubahan suhu lingkungan (Guyton dan Hall, 1997).

Peningkatan total leukosit dimediasi oleh hormon epinefrin dan hormon kortikosteroid (Jain, 1993). Menurut Falahudin *et al.* (2016), stres lingkungan dapat meningkatkan produksi kortikosteroid dan glukokortikoid yang berpengaruh buruk terhadap kesehatan ayam. Keadaan-keadaan tersebut dapat mempengaruhi proses pembentukan darah, adapun mekanisme pembentukan darah putih secara normal berlangsung dalam sumsum tulang dan jaringan limfoid untuk leukosit.

2.5.1 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. Menurut Meyer *et al.* (1992), setelah memfagositosis benda asing, neutrofil akan mencerna benda asing tersebut kemudian akan mengalami autolisis dan melepaskan zat-zat hasil degradasi ke dalam jaringan limfe. Jaringan limfe akan mengeluarkan histamin yang merangsang sumsum tulang melepaskan cadangan neutrofil.

Neutrofil mempunyai metabolisme yang sangat aktif dan mampu melakukan glikolisis baik secara *aerob* maupun *anaerob*. Kemampuan neutrofil untuk hidup dalam lingkungan *anaerob* sangat menguntungkan, karena mereka dapat

membunuh bakteri dan membantu membersihkan debris pada jaringan nekrotik. Neutrofil memiliki rentang usia sekitar 14 jam. Fagositosis oleh neutrofil merangsang aktivitas *heksosa monofosfat shunt*, meningkatkan glikogenolisis (Akmal, 2017). Neutrofil melawan antigen dengan cara memakannya (fagositosis). Selain melakukan fagositosis terhadap kuman, neutrofil juga memakan jaringan tubuh yang rusak atau mati (Tizard, 2000). Meyer *et al.* (1992), setelah memfagositosis benda asing, neutrofil akan mencerna benda asing tersebut kemudian akan mengalami autolisis dan melepaskan zat-zat hasil degradasi ke dalam jaringan limfe.

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).

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 leukosit secara umum, seperti pada *theileriosis* (Mahmmod, 2011).

2.5.2 Eosinofil

Eosinofil adalah sel yang besar dengan sitoplasma banyak mengandung granula, dan akan tampak merah jika diwarnai dengan pewarnaan yang bersifat basa (Ganong, 1996). Eosinofil melakukan fungsi sistem imun dengan cara melisiskan sebagaimana fungsi kimiawi yakni secara enzimatik (Wulandari *et al.*, 2014).

Lokapirnasari dan Yulianto (2014) menyatakan bahwa eosinofil memiliki dua fungsi utama yaitu mampu menyerang dan menghancurkan bakteri patogen serta mampu menghasilkan enzim yang dapat menetralkan faktor radang. 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 John, 1998). Jumlah eosinofil berkisar antara 3--9% dari jumlah total sel darah putih (Dellmann dan Brown 1992). Jumlah eosinofil normal kambing adalah 50--650 sel/mm³ (Lawhead dan James, 2007), sedangkan nilai relatifnya adalah 1--8% (Latimer, 2003).

Eosinofil mempunyai pergerakan amuboid, dan mampu melakukan fagositosis, lebih lambat tapi lebih selektif dibanding neutrofil. Eosinofil memfagositosis kompleks antigen dan antibodi, ini merupakan fungsi eosinofil untuk melakukan fagositosis selektif terhadap kompleks antigen dan antibodi. Eosinofil mengandung *profibrinolisin*, diduga berperan mempertahankan darah dari pembekuan, khususnya bila keadaan cairnya diubah oleh proses-proses patologi. Kortikosteroid akan menimbulkan penurunan jumlah eosinofil darah dengan cepat (Akmal, 2017).

Eosinofil berperan dalam reaksi alergi, serangan parasit dan jumlahnya akan terus meningkat selama serangan alergi (Kresno, 2001). Faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya eosinofil yaitu reaksi tubuh ayam yang berlebihan atau hipersensitivitas respon imun terhadap alergi dan parasit serta tingkat peradangan (Suriansyah *et al.*, 2016). Selain itu, menurut Campbell (2004), penurunan eosinofil pada unggas sulit untuk diketahui tetapi jika ditemukan diduga berhubungan dengan kondisi stres.

2.5.3 Basofil

Basofil adalah jenis sel darah putih yang paling sedikit ditemukan di dalam darah, yaitu sekitar 0 sampai 3% dari jumlah total sel darah putih. Basofil memiliki nukleus yang bervariasi, misalnya pada satu contoh memiliki segmen yang jelas namun pada contoh lain memiliki dua lobus yang sederhana (Samuelson, 2007). Proses pematangan basofil terjadi di dalam sumsum tulang dalam waktu 2--5 hari. Basofil akan beredar dalam aliran darah dalam waktu yang singkat (\pm 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 ukuran garis tengah 12 μ m, inti satu, besar bentuk pilihan ireguler, umumnya bentuk huruf S, sitoplasma basofil terisi granul yang lebih besar, dan seringkali granul menutupi inti, granul bentuknya ireguler berwarna metakromatik, dengan campuran jenis Romanovski tampak lembayung. Granula basofil metakromatik dan mensekresi histamin dan heparin, dan keadaan tertentu, basofil merupakan sel utama pada tempat peradangan ini dinamakan hipersensitivitas kulit basofil. Hal ini menunjukkan basofil mempunyai hubungan kekebalan (Effendi, 2003).

Basofil mengandung banyak granula sitoplasmik dengan dua lobus. Seperti granulosit lainnya, basofil dapat ditarik keluar menuju jaringan tubuh dalam kondisi tertentu. Di dalam sirkulasi darah basofil dapat bertahan beberapa hari dan pada jaringan dapat bertahan sampai berminggu-minggu (Akmal, 2017).

Saat teraktivasi, basofil mengeluarkan antara lain histamin, heparin, kondroitin, elastase, dan lisofosfolipase, leukotriena, dan beberapa macam sitokina (Dharmawan, 2002). Basofil memainkan peran dalam reaksi alergi (seperti asma). Basofil mengeluarkan bahan alami anti pembekuan heparin, yang memastikan bahwa jalur pembekuan dan koagulasi tidak terus berlangsung tanpa pengawasan. Basofil juga terlibat dalam pembentukan respon alergi (Akmal, 2017). Guyton

(1995), penyebab reaksi alergik dikarenakan kelas dai IgE memiliki kecenderungan melekat pada sel tersebut.

Basofil memiliki reseptor IgE yang menyebabkan terjadinya degranulasi melalui proses eksositosis (Dellman dan Brown, 1992). Adanya reseptor tersebut, mengakibatkan reaksi hipersensitivitas dengan mensekresikan mediator vasoaktif, sehingga dapat menyebabkan peradanganm akut pada tempat antigen berada (Tizard, 1982).

2.5.4 Limfosit

Limfosit merupakan suatu famili sel yang berbentuk sferis dengan karakteristik morfologi yang sama. Limfosit dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok berdasarkan molekul-molekul permukaan yang mencolok, yang dapat dikenali dengan metode imunositokimia. Limfosit juga mempunyai beberapa peranan fungsional dan semuanya berhubungan dengan reaksi imun dalam pertahanan terhadap serangan mikroorganisme, makro-molekul asing dan sel kanker (Guyton dan Hall, 2007). Tingginya jumlah limfosit di atas normal dapat menyebabkan limfositosis karena adanya infeksi kronis dan adanya benda asing yang masuk ke dalam tubuh (Nordenson, 2002).

Limfosit memiliki fungsi utama yaitu memproduksi antibodi sebagai respon terhadap benda asing yang difagosit makrofag (Tizard, 1982). Limfosit banyak ditemukan pada organ limfoid yakni *tonsil*, *limfonodus*, *limpa*, dan *timus*. Masa hidup limfosit berminggu-minggu, berbulan-bulan, atau bahkan bertahun-tahun (Guyton dan Hall, 2007).

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).

Limfosit dapat lebih cepat merespon sistem imun apabila antigen yang masuk kedalam tubuh akan merangsang dan memunculkan respon awal yang disebut respon imun primer, respon ini memerlukan waktu lebih lama untuk memperbanyak limfosit dan membentuk ikatan imunologik berupa sel-sel limfosit yang lebih peka terhadap antigen, pada saat antigen yang sama kembali menginfeksi tubuh maka respon yang muncul berupa respon imun sekunder (Effendi, 2003).

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).

2.5.5 Monosit

Monosit merupakan sel leukosit memiliki diameter 9--10 μm tapi pada sediaan darah kering diameter mencapai 20 μm , atau lebih. Inti biasanya eksentris, adanya lekukan yang dalam berbentuk tapal kuda. Tizard (1982) menyatakan bahwa monosit telah menjadi makrofag baik pada aliran darah (fagositik mononuclear). Monosit dalam melaksanakan fungsi sistem imun berperan sebagai makrofag yakni menelan dan menghancurkan sel, mikroorganisme dan benda asing yang bersifat patogen.

Monosit diproduksi oleh sumsum tulang kemudian menuju aliran darah akhirnya menuju ke jaringan menjadi makrofag (Guyton dan Hall, 2007). 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 (Effendi, 2003).

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).

Tingginya jumlah monosit terjadi pada beberapa kondisi seperti reaksi stres akut, penyakit inflamasi, dan infeksi kronis terutama jika banyak kotoran sel yang harus dikeluarkan (Jakson, 2007). Menurut Chastain dan Ganjam (1986), stres dapat menyebabkan kortisol disekresi oleh kelenjar adrenal sehingga meningkatkan jumlah monosit. Monosit berada di dalam darah hanya beberapa hari, tetapi saat meninggalkan pembuluh darah dan memasuki jaringan akan bertahan sampai berbulan-bulan (Samuelson, 2007).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2022--Maret 2022 di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Daerah Istimewa Yogyakarta.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain kandang ayam kampung (*Gallus-gallus domesticus*), bambu untuk membuat 12 petak kandang, sekam dan koran bekas sebagai *litter*, plastik terpal untuk tirai, lampu bohlam 25 watt sebanyak 12 buah sebagai sumber pemanas pada area *brooding*, 12 buah *chick feeder tray* dan *hanging feeder*, 12 buah tempat minum manual, 1 buah nampan air *dipping*, 1 buah ember, 1 buah *hand sprayer*, 1 buah timbangan kapasitas 10 kg untuk menimbang ransum, 1 buah timbangan elektrik, 1 buah *thermohygrometer* untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di kandang, tali raffia, karung dan plastik, 12 buah *disposablesyringe* 5 ml untuk mengambil sampel darah ayam kampung, 12 buah tabung EDTA, gunting dan pisau. Peralatan pengujian leukosit dan diferensial leukosit yang meliputi *Hematologi analyzer mindray BC 3600* dan *micromixer*, alat tulis dan kertas.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Day Old Chick* (DOC) ayam kampung jantan sebanyak 60 ekor dengan bobot rata-rata 39,2 gram, ransum *broiler* komersial Gold BR-1 yang diberikan secara *ad libitum*, air minum yang diberikan secara *ad libitum* pada tiap perlakuan dan sediaan *Andrographis paniculata* komersial. Bahan untuk pengujian total leukosit dan diferensial leukosit, air minum secara *ad libitum*.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 ekor. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.

P0U2	P2U3	P1U1	P3U1	P3U2	P0U3
P2U1	P3U3	P2U2	P1U3	P0U1	P1U2

Gambar 3 Tata letak penelitian

Keterangan :

P0 : air minum tanpa pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*);

P1 : air minum dengan dosis 3 mg/kg BB/hari ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*);

P2 : air minum dengan dosis 6 mg/kg BB/hari ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*);

P3 : air minum dengan dosis 12 mg/kg BB/hari ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan kandang

Kegiatan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembersihan total lokasi perkandangan sebelum memulai pemeliharaan. Kandang dibersihkan dengan cara pencucian kandang menggunakan deterjen, menyemprot kandang dengan desinfektan. Pencucian peralatan kandang seperti tempat pakan dan minum menggunakan air bersih dan deterjen, lalu direndam dalam larutan desinfektan dan dikeringkan.

Pemasangan tirai dan area *brooding*. Kandang diberi sekat yang membentuk 12 petak dengan luas 1 x 1 m, masing-masing petak diisi 5 ekor DOC ayam kampung. Memasang lampu bohlam 25 watt sebagai sumber pemanas DOC (1 buah bohlam untuk 1 petak kandang) satu hari sebelum DOC datang, alas kandang diberi sekam padi sebagai *litter* kemudian dilapisi dengan koran, pemasangan *hanging feeder* dan tempat air minum.

3.4.2 Kegiatan penelitian

DOC ayam kampung dimasukkan ke dalam area *brooding* selama 7 hari. Perlakuan dimulai pada 14 hari dengan bobot rata-rata 207,8 gram setelah kedatangan DOC sampai berumur 54 hari. DOC yang baru tiba diberi air minum yang dicampur dengan larutan gula sebagai elektrolit. Setiap pukul 06.00 WIB dilakukan penimbangan sampel ayam kampung satu ekor pada tiap petak kandang untuk mendapatkan data bobot badan yang dijadikan dasar untuk menghitung pemberian pakan dan dosis ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*) sesuai dengan perlakuan. Hari kedua ayam kampung dipuaskan selama satu jam. Pada pukul 07.00 WIB ayam kampung diberi air minum sesuai dengan perlakuan dan dosis yang telah dihitung, yaitu dengan mencampur ekstrak sambiloto dengan kebutuhan air minum ayam kampung.

Pengukuran suhu dan kelembaban kandang dilakukan setiap hari, yaitu pukul 07.00, 12.00, 17.00 dan 21.00 WIB. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan dengan menggunakan *termohygrometer* yang diletakkan pada bagian tengah kandang yang digantung pada dinding kandang.

Pengambilan sampel darah dilakukan ketika ayam kampung berumur 54 hari. Setiap petak percobaan diambil 1 ekor ayam kampung untuk diambil darahnya (12 sampel). Pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan *disposable syringe* 5 ml melalui *vena brachialis* sebanyak 3 ml. Sampel darah kemudian dikirim ke Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada untuk dianalisis total leukosit dan diferensial leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit dan monosit).

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu gambaran total leukosit dan diferensial leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit dan monosit) ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*).

3.6 Analisis Data

Data profil darah dari masing-masing perlakuan dan kontrol disusun dalam bentuk tabulasi dan histogram sehingga akan tersedia data untuk diolah dengan analisis deskriptif.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian *Andrographis paniculata* pada ayam kampung jantan umur 54 hari memiliki nilai rata-rata total neutrofil, eosinofil, dan limfosit berada pada kisaran normal, sedangkan total leukosit, basofil dan monosit berada di atas kisaran normal.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, penulis menyarankan kepada praktisi jika ingin memberikan sediaan *Andrographis paniculata* pada ayam kampung jantan dianjurkan dengan dosis 6 mg/kg BB/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2002. Meningkatkan Produktivitas Ayam Pedaging. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Akmal. 2017. Basofil, Bagian Sel Darah Putih yang Berperan dalam Reaksi Alergi. <http://www.satujam.com/basofil/>. Diakses pada 1 November 2021.
- Allan, W. H., J. E. Lancaster, dan B. Toth. 1978. Newcastle Disease Vaccine. Their Production and Use. Food and Agricultural Organization of The United Nations. Rone.
- Baratawidjaja, K. G. dan I. Rengganis. 2010. Imunologi Dasar. Edisi 9. Jakarta.
- Cahyaningsih, U., H. Malichatin, dan Y. E. Hediando. 2007. Diferensial leukosit pada ayam setelah diinfeksi *Eimeria tenella* dan pemberian serbuk kunyit (*Curcuma domestica*) dosis bertingkat. *J. Seminar Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 593--599.
- Campbell, N. A. 2004. Biologi. Edisi Kelima Jilid 3. Alih bahasa oleh Manalu, W. Erlangga. Jakarta.
- Chantain, C. B. and V. K. Ganjam. 1986. Clinical Endocrinology of Companion Animals. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Dellman dan E. M. Brown. 1992. Buku Teks Histologi Veterinary I. Ed ke-3. UI Press. Jakarta.
- Dharmawan, N. S. 2002. Pengantar Patologi Klinik Veteriner. Pelawa Sari. Denpasar.
- Effendi, Z. 2003. Pengaruh Leukosit sebagai Anti Inflamasi Alergik dalam Tubuh Bagian Histologi. Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Elsas. 2007. Peranan Leukosit sebagai Anti Inflamasi Alergik dalam Tubuh. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Falahudin, I., E. R. Pane, dan Sugiati. 2016. Efektivitas larutan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb*) terhadap peningkatan jumlah leukosit ayam broiler (*Gallus gallus domestica Sp*). *J. Biota*. 1: 68--74.
- Frandsen, R. D. 1993. Darah dan Cairan Tubuh Lainnya. Edisi ke 4 Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Frandsen, R. D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi 4. Alih bahasa oleh Srigandono, B dan K. Praseno. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Fumihito, A. S., Miyake, Takada, Singu, Endo, Gojobori, Kondo, dan Ohno. 1996. Monophyletic origin and unique dispersal patterns of domestic fowls. *Nati Acid Soi*. 93: 6792--6795.
- Ganong, W. F. 1996. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 20. Alih bahasa oleh Adrianto, P. EGC. Jakarta.
- Ginting, E., M. Jusuf, dan St. A. Rahayuningsih. 2008. Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Delapan Klon Ubi jalar Kuning Kaya Beta Karoten. Humaniora. Bandung.
- Guyton, A. C. dan J. E. Hall. 2007. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Alih bahasa oleh Setiawan, I., K. A. Tengadi, dan A. Santoso. EGC. Jakarta.
- Guyton, A. C. dan J. E. Hall. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Ed Ke-9. Irawati Setiawan. Penerjemah. EGC. Jakarta.
- Guyton, A. C. 1995. Fisiologi Kedokteran dan Mekanisme Penyakit. Alih bahasa oleh Setiawan, I., K. A. Tengadi, dan A. Santoso. EGC. Jakarta.
- Hirai, K., H. Arimitsu, K. Umeda, K. Yokota, L. Shen, K. Ayada. Y. Kodama, T. Tsuji, Y. Hirai, dan K. Oguma. 1997. Passive oral immunization by egg yolk immunoglobulin (IgY) to vibrio cholerae effectively prevents cholera. *J. Acta Med*. 64(3):163--170.
- Hodges, R. D. 1977. Normal Avian Haematology. Comparative Clinical Haematology. Jakarta.
- Hoffbrand, A. V. dan Pettit, J. E. 1996. Kapita Selekta Haematologi. Jakarta.
- Isroli, S. Susansi, E. Widiastuti, T. Yudiarti, dan Sugiharto. 2009. Observasi beberapa variabel hematologis ayam Kedu pada pemeliharaan intensif. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan. Prosiding. Universitas Diponegoro. Jawa Tengah.
- Jackson, M. L. 2007. Veterinary Clinical Pathology. Blackwell Publishing. Iowa.

- Jain, N. C. 1993. *Essential of Veterinary Hematology*. Lea dan Febiger. Philadelphia.
- Junguera, L. C. 1977. *Basic Histology*. Edisi 8. Mc Graw-Hill. New York.
- Junqueira, L. C. dan J. Carneiro. 1982. *Histologi Dasar (Basic Histology)*. Edisi Iii. Alih Bahasa Adji Dharma. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Kay, I. 1998. *Introduction to Animal Physiology*. Penerbit Bios Scientific Publishers. Jakarta.
- Kelly, W. R. 1984. *Veterinary Clinical Diagnosis*. Bailliere Tindall. London.
- Khasanah, N. 2009. Pengaruh Pemberian Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap Respon Proliferasi Limfosit Limfa Mencit *Balb/C* yang Diinfeksi *Salmonella typhimurium*. Skripsi. Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Khumairoh, Tjandrakirana, dan W. Budijastuti. 2013. Pengaruh pemberian filtrat daun sambiloto terhadap jumlah leukositbdarah tikus putih yang terpapar benzena. *J. Lentera Berkah Ilmiah Biologi*. Vol. 2 (1): 1--5.
- Kresno, S. B. 2001. *Imunologi : Diagnosa dan Prosedur Laboratorium*. Edisi Ketiga. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Latimer, K. S. 2003. *Duncan dan Prasses's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology 5th Edition*. John Willey dan Son Inc West Sussex. London
- Lawhead, J. and M. Baker. 2004. *Introduction to Veterinary Science*. Clifton park. Delmar. USA.
- Lawhead, J. B. and M. B. James. 2007. *Introduction to Veterinary Science*. Thomson dan Learning. Australia.
- Lee, K. I., Kim, Y. J., and Lee, C. H. 2003. Cocoa has mora phenolic phytochemical dan higher antioksidant capacity than teas dan red wine. *J.Agric. Food Chem.* 5 (1): 292--729.
- Lestari, S. H. A., Ismoyowati, dan M. Indradji. 2013. Kajian jumlah leukosit dan diferensial leukosit pada berbagai jenis itik lokal betina yang pakannya di suplemestasi probiotik. *J. Ilmiah Pet.* 1: 699--709.
- Lokaspirnasari, W. R. dan A. B. Yulianto. 2014. Gambaran sel eosinofil, monosit, dan basofil setelah pemberian spirulina pada ayam yang diinfeksi virus flu burung. *J. Vet.* 15: 499--505.

- Mahmmod. 2011. Gambaran Hitung Jenis Leukosit dengan Pewarnaan Kombinasi Giemsa dan Wright. Skripsi. Stikes Muhammadiyah Ciamis. Ciamis.
- Meyer, D. J. and W. John,. 1998. Veterinary Laboratory Interpretation and Diagnosis. 3th Edition. WB Saunders Company. Philadelphia.
- Meyer, D. J., E. H. Coles, dan L. J. Rich. 1992. Veterinary Laboratory Interpretation and Diagnosis. W. B. Saunders Company. Philadelphia.
- Moyes, C. D. and P. M. Schulte. 2008. Principles of Animal Physiology. 2 Ed. Perarson International Edition. New York.
- Muchtadi, D. dan T. R. Sugiyono. 1989. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muhlisah, F. 2006. Tanaman Obat Keluarga. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nataamijaya, A. G. 2000. The Native of Chicken of Indonesia. Buletin Plasma Nuftah. Balitbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- Nordenson, N. J. 2002. While Blood Cell Count and Differential. http://www.Lifesteps.com/gm.Atoz/ency/while_blood_cell_count_and_differential. Diakses pada 1 November 2021.
- Nurhadi, A. dan I. G. Sudana. 1988. Buku Spesimen Veteriner. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Peternakan. Jakarta.
- Pramual, P., Meeyen, Wongpakam, and Klinhom. 2013. Genetic diversity of thai native chicken inferred from mitochondrial DNA sequences. *Trop Nat Hist.* 13: 97--106.
- Price, S. A., W. L. Mccarty, dan D. Aji. 1985. Konsep Klinik Proses-proses Penyakit. EGC. Jakarta.
- Puri A., R. P. Saxena, Srivastava, dan J. S. Tandon. 1993. Immunostimulant Agent from *Andrographis Paniculata*. <http://www.ncbi.nlm.gov/pubme/8377022>. Diakses pada 1 November 2021.
- Purnomo, D., Sugiharto, dan Isroli. 2019. Total leukosit dan diferensial leukosit darah ayam broiler akibat penggunaan tepung onggok fermentasi hizopusoryzae pada ransum. *Jurnal Ilmu Peternakan.* 1: 34--36.
- Rajab dan B. J. Papilaya. 2012. Sifat kuantitatif ayam kampung lokal pada pemeliharaan tradisional. *Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman.* 2 (2): 61--64.

- Roitt, I. M. 1990. Immunology. Second Edition. Gower Medical Publ. London.
- Rose, S. P. 2001. Principles of Poultry Science. CAB International Cornell University Press. London.
- Samuelson, D. A. 2007. Textbook of Veterinary Histology. Elsevier. Missouri.
- Saputro, B., P. E. Santoso, dan T. Kurtini. 2014. Pengaruh Cara Pemberian Vaksin ND Live Pada Broiler Terhadap Titer Antibodi, Jumlah Sel Darah Merah dan Sel Darah Putih. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.
- Sasmito, E. 2017. Imunomodulator Bahan Alam. Edisi 1. Yogyakarta.
- Satyaningtjas, A. S., S. D. Widhyari, dan R. D. Natalia. 2010. Jumlah eritrosit, nilai hematokrit, dan kadar hemoglobin ayam pedaging umur 6 minggu dengan pakan tambahan. *J. Kedokteran Hewan*. 4 (2): 69--73.
- Setha, B. V. 2015. Efek Imunomodulator Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap Total dan Hitung Jenis Leukosit Mencit (*Mus Musculus*) yang Terpapar Stres Panas. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Soeharsono, L. A., E. Hernawan, K. A. Kamil, dan A. Mushawwir. 2010. Fisiologis Ternak Fenomena dan Nomena Dasar, Fungsi dan Interaksi Organ pada Hewan. Widya Padjajaran. Bandung.
- Subowo. 1993. Imunobiologi. Angkasa. Bandung.
- Sugiharto. 2014. Faktor-faktor Resiko Hipertensi Grade II pada Masyarakat. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sumaryono, W. 2002. Penelitian obat tradisional Indonesia dan strategi peningkatannya. Prosiding. Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXI. Surabaya.
- Suriansyah, S., Pratiko, A. Suprpto, dan Y. S. Irawan. 2016. The effect cryogenic cooling, martemper and temper of micro structure and hardness ductile cast iron. fcd-45. *International J. of Applied Engineering Research*. 10: 19389--19400.
- Tizard, I. R. 2000. Veterinary Immunology and Introduction. Saunders. USA.
- Tizard, I. R. 1982. Pengantar Immunologi Veteriner. Edisi ke-2. Penerjemah: M. Partodiredjo. Airlangga University Press. Surabaya.
- Weiss, H. R. 2010. The method of khatarina schroth-history: Principles dan current development. *J. Scoliosis*. 6 (8) : 1--22.

- Werner, R. 1999. *A Massage Therapist's Guide to Pathology*. 3rd Edition. Pennsylvania. USA.
- Wiranata, G. A., I. G. A. M. K. Dewi, dan R. R. Indrawati. 2013. Pengaruh Energi Metabolisme Protein Ransum terhadap Presentase Karkas dan Organ dalam Ayam Kampung. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar.
- Wulandari, S., E. Kusumanti, dan Isroli. 2014. Jumlah total leukosit dan diferensial leukosit ayam broiler setelah penambahan papain kasar dalam ransum. *Ani. Agric. J.* 4 (3): 517--522.
- Yuniwanti, E. Y. W. 2015. Profil darah ayam broiler setelah vaksinasi AI dan pemberian berbagai kadar VCO. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 1 (23): 36--48.
- Yuwanta, T. 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.