

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN DAUN KELOR (*Morina oleifera*) DAN
BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP TOTAL LEUKOSIT DAN
DIFERENSIAL LEUKOSIT PADA AYAM ULU**

(Skripsi)

Oleh

ADILLYO APRI ANDIKA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS PEMBERIAN DAUN KELOR (*Morina oleifera*) DAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT PADA AYAM ULU

Oleh

Adillyo Apri Andika

yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian Ekstrak Bawang Putih dan Daun Kelor pada ayam ULU memiliki nilai rata-rata leukosit dan diferensial leukosit pada kisaran normal. Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2023 sampai Juli 2023 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis Sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada. Metode yang digunakan yaitu eksperimental dengan 5 perlakuan dengan ulangan 3 kali. Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pemberian Ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) ditambahkan ke dalam Air minum dengan dosis yang berbeda dan diberikan pada 75 ekor ayam ULU melalui 15 petak percobaan dengan setiap petak diisi dengan 5 ekor ayam ULU. Pemberian Ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) ditambahkan ke dalam air minum. Data yang diperoleh disusun dengan bentuk tabulasi dan ditampilkan dalam bentuk histogram dan dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan penelitian.

Kata Kunci : Ayam Ulu, Bawang Putih, Daun Kelor, Total Leukosit, Diferensial Leukosit

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF MORINGA LEAF (*Morina oleifera*) AND GARLIC (*Allium sativum*) ON TOTAL LEUKOCYTE AND LEUKOCYTE DIFFERENTIAL COUNTS IN ULU CHICKENS

By

Adillyo Apri Andika

This research was conducted from May 2023 to July 2023 at the Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Blood sample analysis was conducted at the Clinical Pathology Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Gadjah Mada University. The method used was an experimental study with five treatments and three replications. The treatments used in this study were garlic (*Allium sativum*) and *Moringa oleifera* leaf extracts added to drinking water at different doses and administered to 75 ULU chickens in 15 experimental plots, each containing five ULU chickens. Garlic (*Allium sativum*) and moringa (*Moringa oleifera*) leaf extracts were added to drinking water. The data obtained were tabulated, presented in histograms, and analyzed descriptively. Based on the research conducted, it can be concluded that the administration of garlic and moringa leaf extracts to ULU chickens resulted in average leukocyte counts and leukocyte differentials within the normal range.

Keywords: Ulu Chicken, Garlic, Moringa Leaf, Total Leukocytes, Differential Leukocytes.

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN DAUN KELOR (*Morina oleifera*) DAN
BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP TOTAL LEUKOSIT DAN
DIFERENSIAL LEUKOSIT PADA AYAM ULU**

Oleh

ADILLYO APRI ANDIKA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi

: **EFEKTIVITAS PEMBERIAN DAUN
KELOR (*Morina oleifera*) DAN
BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)
TERHADAP TOTAL LEUKOSIT DAN
DIFERENSIAL LEUKOSIT PADA
AYAM ULU**

Nama Mahasiswa

: **Adillyo Apri Andika**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1954141010**

Program Studi

: **Peternakan**

Fakultas

: **Pertanian**



MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Siswanto, S.Pt., M.Si.

NIP 197003231997031001

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

NIP 196807281994022002

2. **Ketua Jurusan Peternakan**

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU.

NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim penguji

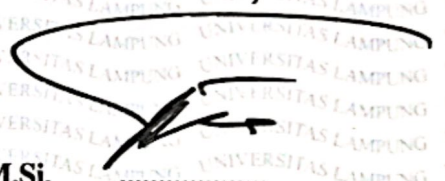
Ketua : Siswanto, S.Pt., M.Si.



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



Penguji Bukan pembimbing : drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. H. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 Februari 2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adillyo Apri Andika

NPM : 1954141010

Program Studi : Peternakan

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “EFEKTIVITAS PEMBERIAN DAUN KELOR (*Morina oleifera*) DAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT PADA AYAM ULU” tersebut adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup di tuntutan berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 27 April 2026

Yang membuat pernyataan



Adillyo Apri Andika

NPM. 1954141010

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Donomulyo, Kecamatan Bumi Agung, Kabupaten Lampung Timur pada 13 april 1999 merupakan anak pertama dari dua bersaudara, anak dari pasangan Bapak Suhadi dan Ibu Deti Sugiarsih. Penulis menyelesaikan pendidikan di SDN 3 Waringin Sari Barat pada 2012, SMP N 1 Sukoharjo pada 2015, SMA N 1 Sukoharjo pada 2017. Pada tahun 2019 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bumi Harjo, Kecamatan Bumi Harjo, Kabupaten Way Kanan, pada Januari—Februari 2023 dan penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Juang Jaya Abdi Alam Juli—agustus 2022. Selama masa studi, penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan periode 2020/2021.

MOTO

**"Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah apa yang ada pada diri mereka sendiri"
(QS. Ar-RA'd: 11)**

**"Janganlah engkau merasa lelah menuntut ilmu, karena kelelahan itu akan hilang, sementara ilmu akan tetap abadi"
(Al-Ghazali)**

**"Kerja keras tak akan mengkhianatimu. Meskipun saat ini, itu akan mengkhianati mimpimu."
(Hikigaya Hachiman)**

PERSEMBAHAN

Tiada lembar skripsi yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan, Bismillahirrahmanirrahim skripsi ini saya persembahkan untuk :

Kedua orang tua saya Bapak Suhadi dan Ibu Deti Sugiarsih trimakasih atas doa, dukungan, dan cinta kasih yang selalu diberikan untuk menyelesaikan skripsi ini. Trimakasih atas semua pengorbanan, kerja keras, dan waktu yang telah diberikan. Dan juga trimakasih setinggi-tingginya sudah dapat mengantarkan sampai di titik ini, bapak dan ibu telah membuktikan kepada dunia bahwa anak petani bisa menjadi sarjana. Saya persembahkan karya tulis yang sederhana ini dan gelar untuk bapak dan ibu.

Seluruh keluarga, teman-teman yang telah menemani dalam suka maupun duka.

Almamater tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACARA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evektivitas Pemberian Daun Kelor (*Morina oleifera*) Dan Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Total Leukosit dan Diferensial Leukosit pada Ayam ULU” ini dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir Arif Qisthon, M.Si. selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas izin yang telah diberikan;
3. Bapak Siswanto,S.Pt., M.Si. selaku Pembimbing Utama atas ketulusan hati, kesabaran, motivasi yang telah diberikan sehingga Penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan skripsi ini;
4. Ibu Sri Suharyati, S. Pt., M.P. selaku Pembimbing Anggota atas arahan, kesabaran, dukungan dan motovasinya dalam penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Drh. Purnama Edy Santosa, M.Si selaku Pembahas atas kesabaran, dukungan, bimbingan, kritik, saran, serta arahan motivasi dalam penyusunan skripsi;
6. Ibu Ir. Khaira Nova M.P. selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan dan nasehat kepada Penulis selama masa studi;
7. Bapak Suhadi dan Ibu Deti Sugiarsih sebagai kedua orang tua, serta adik saya Dina Valentina atas doa, dukungan, nasihat, kasih sayang, semangat dan motivasi yang selalu diberikan;
8. Yolanda Bintang (Yay), Praspati Agastia (Pras), Rahmat Hidayat (Mamat), dan Diah Selawati (Diyah) selaku teman perjuangan dan team penelitian atas kerjasamanya, dukungan, kebersamaan, motivasi dan canda tawanya selama Penelitian;

9. Arya Daniatur, Fajriko Trysa Gani, Galih Adi Pratama, Gita Angraini, Imam Wododo, Isnaini Nurvianti, Dewa Arya Saputra, Rio Saputra, Tegar Wijaya Putra, Dimas Muhammad Fadillah, Gusti Putu Danu Putra, Jefri Apriyadi dan Muhamad Alwan, selaku teman dekat atas semangat, motivasi dan saran yang diberikan;
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2019 terima kasih atas kebersamaan dan dukungannya selama perkuliahan;

Semoga seluruh pihak yang telah membantu penulis mendapatkan pahala dari Allah S.W.T.
Penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Bandar Lampung, 18 Februari 2025

Adillyo Apri Andika

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ayam Kampung ULU	6
2.2 Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	8
2.2.1 Klasifikasi daun kelor	8
2.2.2 Kandungan daun kelor	9
2.3 Bawang Putih (<i>Allium satifum</i>).....	10
2.3.1 Klasifikasi bawang putih.....	10
2.3.2 Kandungan bawang putih	11
2.4 Darah	12
2.5 Leukosit	13
2.6 Diferensial Leukosit	15
2.6.1 Heterofil	15
2.6.2 Eosinofil.....	16
2.6.3 Basofil.....	17
2.6.4 Monosit	18
2.6.5 Limsosit.....	18

III. METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat dan bahan Penelitian.....	21
3.2.1 Alat Penelitian.....	21
3.2.2 Bahan Penelitian	22
3.3 Rancangan Penelitian	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian	24
3.4.1 Persiapan kandang	24
3.4.2 Teknis pemberian bawang putih (<i>Allium sativum</i>) dan daun kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	24
3.4.3 Kegiatan pemeliharaan	25
3.4.4 Pengambilan sampel darah	25
3.4.5 Perhitungan total leukosit dan diferensial leukosit.....	26
3.5 Peubah yang Diamati	26
3.6 Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Efektivitas Pemberian Daun Kelor (<i>Morina oleifera</i>) dan Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap Total Leukosit pada ayam ULU	28
4.2 Efektivitas Pemberian Daun Kelor (<i>Morina oleifera</i>) dan Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap Diferensial Leukosit pada Ayam ULU.....	30
4.2.1 Heterofil.....	30
4.2.2 Eoesinofil.....	32
4.2.3 Basofil.....	34
4.2.4 Monosit	35
4.2.5 Limsofit	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan daun kelor	10
2. Kandungan bawang putih	11
3. Jumlah total leukosit	28
4. Rata-rata heterofil	30
5. Rata-rata eosinofil	32
6. Rata-rata basofil	34
7. Rata-rata monosit	35
8. Rata-rata limfosit	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam ULU	7
2. Daun kelor	8
3. Bawang putih	11
4. Tata letak kandang penelitian	23
5. Rataan hasil pemeriksaan leukosit	26
6. Rataan hasil pemeriksaan heterofil	31
7. Rataan hasil pemeriksaan eosinofil	33
8. Rataan hasil pemeriksaan monosit	35
9. Rataan hasil pemeriksaan limfosit.....	37

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ayam ULU (Unggas Lestari Unggul) merupakan persilangan antara pejantan ayam pelung dengan ayam betina ras Hubbard yang berasal dari Perancis dan menghasilkan persilangan ayam baru yang menyerupai ayam kampung namun pertumbuhannya sangat cepat (Sheby *et al.*, 2023). Peternak sering kali menggunakan antibiotik untuk mencegah penyakit yang diakibatkan oleh infeksi bakteri patogen pada ayam. Penggunaan antibiotik yang terus menerus akan menimbulkan efek negatif berupa residu dalam karkas ayam (Sitompul *et al.*, 2016). Penggunaan antibiotik juga akan dapat menyebabkan bakteri menjadi resisten sehingga bakteri akan kebal terhadap obat-obatan yang diberikan.

Mengonsumsi ternak ayam yang mengandung residu antibiotik dapat menyebabkan reaksi alergi, toksisitas, mempengaruhi mikroba usus, dan respon imun (Etikaningrum dan Iwantoro, 2017). Akibatnya pemerintah melarang penggunaan AGPs (*Antibiotik Growth Promoters*) oleh karena itu perlu dicari alternatif penggantinya. Penggunaan tanaman herbal dalam air minum menjadi salah satu alternatif sebagai pengganti antibiotik. Antibiotik sintetis dapat diganti menggunakan antibiotik dari bahan alami seperti daun kelor dan bawang putih.

Di Indonesia pohon kelor banyak ditanam sebagai pagar hidup, ditanam sepanjang ladang atau tepi sawah, berfungsi sebagai tanaman penghijau. Selain itu, tanaman kelor juga dikenal sebagai tanaman obat berkhasiat dengan memanfaatkan seluruh bagian dari tanaman kelor mulai dari daun, kulit batang, biji, hingga akarnya (Simbolan, 2008). Tanaman kelor kaya akan pro vitamin A dan C, khususnya

β - karoten, yang akan diubah menjadi vitamin A dalam tubuh (Barakat dan Ghazal, 2016). Kandungan senyawa glukosianat dan isotiosianat dalam tumbuhan kelor diketahui sebagai hipotensif, anti kanker, penghambat aktivitas bakteri dan jamur (Anwar *et al.*, 2007).

Bawang putih (*Allium Sativum*) dapat mengatasi berbagai keadaan seperti hiperkolesterolemia, hiperglikemia, dan hipertensi (Aprilyani, 2017). Menurut Damayanti dan Tahirah (2024) bawang putih serta daunnya mengandung senyawa fitokimia, yaitu suatu zat kimia alami yang terdapat dalam tumbuhan atau tanaman yang mempunyai faali luar biasa. Jenis fitokimia yang dikandung oleh tanaman bawang putih adalah *allicin* yang mempunyai fungsi sebagai antimikroba dan antioksidan. Selain *allicin*, fitokimia yang terdapat dalam bawang putih ialah *scordinin*. *Scordinin* mampu meningkatkan perkembangan tubuh karena *scordinin* mampu bergabung dengan protein dan menguraikannya (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

Daging ayam yang baik untuk dikonsumsi berasal dari ayam yang sehat, sehingga kualitas dan kuantitas karkas ayam optimal. Status kesehatan hewan dapat dilihat dari total leukosit dan diferensial leukosit (Sugiharto, 2016). Jumlah leukosit yang berbeda dari kondisi normal menggambarkan kondisi kesehatan ternak (Jannah *et al.*, 2017). Leukosit merupakan substansi dalam darah yang diproduksi dalam sumsum tulang dan pada sebagian jaringan limfa, memiliki fungsi membentuk sistem imun dan merupakan unit yang paling aktif melawan berbagai serangan agen infeksi dan benda asing (Fajar *et al.*, 2022). Jumlah dan diferensial leukosit dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, umur dan yang paling penting kandungan nutrisi pakan. Pakan yang mengandung protein berfungsi dalam pembentukan leukosit karena protein merupakan salah satu komponen darah (Sugiharto dan Isroli, 2015).

Meskipun penelitian mengenai gambaran darah pada ternak unggas telah banyak dilakukan, namun penelitian gambaran darah leukosit dan diferensial leukosit pada ayam ULU yang diberikan ekstrak daun kelor (*Morina oleifera*) dan bawang

putih (*Allium sativum*) belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang mengkaji gambaran darah khususnya pada leukosit dan diferensial leukosit ayam ULU yang diberikan daun kelor (*Morina oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui total leukosit dan diferensial leukosit ayam ULU yang diberi daun kelor (*Morina oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*)

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi para peternak ayam ULU serta pihak-pihak khususnya masyarakat mengenai pengaruh pemberian daun kelor (*Morina oleifera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) terhadap total leukosit dan diferensial leukosit pada ayam ULU.

1.4 Kerangka Pemikiran

Ayam ULU (Unggal Lestari Unggul) merupakan persilangan antara pejantan ayam pelung dengan ayam betina ras *Hubbard* yang berasal dari perancis dan menghasilkan persilangan ayam baru yang menyerupai ayam kampung namun pertumbuhannya sangat cepat (Sheby *et al.*, 2023). Menurut Sajuti (2016) pemeliharaan ayam banyak menggunakan bahan kimiawi, antibiotik serta hormon yang bertujuan untuk memacu pertumbuhan dan menjaga kesehatan ternak ayam. Penggunaan tanaman herbal dalam air minum menjadi salah satu alternatif sebagai pengganti antibiotik. Antibiotik sintetis dapat diganti menggunakan antibiotik dari bahan alami seperti daun kelor dan bawang putih.

Setiap bagian dari tumbuhan kelor seringkali digunakan secara tradisional dalam berbagai keperluan, baik nutrisi maupun sebagai tanaman obat. Selain

mengandung berbagai macam protein, vitamin, lemak, mikro dan makro mineral dan senyawa phenol, tumbuhan ini juga memiliki efek anti-inflamasi, antimikrobal, antioksidan, anti-kanker, kardiovaskuler, hepatoprotektif, antiulkus, diuretik, antiurolithiatik, anti-helminthik. Daun kelor mengandung beragam polifenol dan flavonoid, diantaranya *quercetin-3 glycoside (Q3G)*, *rutin*, *kaempferolglycosides* dan asam klorogenat. Dari sejumlah polifenol diatas, Q3G memiliki efek menurunkan kadar gula darah. Q3G mempengaruhi intake glukosa di mukosa usus halus sehingga waktu penyerapan glukosa ke darah lebih panjang yang pada akhirnya menurunkan kadar gula dalam darah (Ndong *et al.*, 2007).

Bawang putih memiliki kandungan kimia setidaknya 33 komponen sulfur 17 asam amino, banyak mineral, vitamin, dan lipid. Bawang putih memiliki kandungan sulfur yang lebih tinggi dari pada tanaman famili Liliaceae yang lain. Kandungan sulfur inilah yang memberikan manfaat bagi kesehatan dan memberikan bau khas bawang putih (Moulia *et al.*, 2018).

Nugroho (2016) menyatakan bahwa pemberian larutan bawang putih dengan dosis 40mg/kg pada tikus putih dapat meningkatkan total leukosi secara signifikan. Dan pada penelitian (Arif, 2015), menyatakan bahwa pemberian larutan daun kelor dengan dosis 3,27 g/kgBB selama 14 hari dapat meningkatkan jumlah leukosit tikus putih secara signifikan.

Darah dapat digunakan sebagai salah satu parameter dari status kesehatan ternak karena darah merupakan komponen yang mempunyai fungsi penting dalam pengaturan fisiologis tubuh. Fungsi darah secara umum antara lain untuk mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh, menyplai jaringan tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme, hormon, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit. Darah terdiri atas plasma dan selsel darah. Salah satu metode yang digunakan untuk menilai status kesehatan ayam melalui penilaian hematologi (Sugiharto dan Isroli, 2015).

Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2016). Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988), pada ayam jumlah leukosit normal berkisar 16.000—40.000 sel/ μl , sedangkan pada diferensial leukosit jumlah normal limfosit yaitu 45—70 x $10^3/\mu\text{l}$, jumlah monosit, menurut Supriadi *et al.* (2024) monosit normal berkisar 3—5% dari jumlah leukosit di dalam darah, jumlah sel eosinofil pada ayam yaitu 2—5% dari jumlah total leukosit nya , sedangkan menurut Samuelson (2007) total jumlah basofil yaitu ekitar 0—3% dari jumlah leukosit. 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 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). Pemberian ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Bawang Putih (*Allium satifum*) diharapkan dapat memberikan efek positif terhadap total leukosit dan diferensial leukosit pada ayam ULU

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Kampung ULU

Ayam kampung sudah lama dikenal dan akrab dengan lidah masyarakat Indonesia. Telur dan dagingnya sudah lama digemari orang. Populasinya pun cukup banyak dan menyebar rata di seluruh daerah Indonesia. Sayang, ayam yang besar potensinya itu tidak banyak di kenal dari segi ilmu dan pemeliharaannya. Banyak orang tidak mengetahui cara pemeliharaan yang benar tentang ayam kampung. Bahkan, para penyuluh di lapangan banyak yang bingung melakukan tindakan yang tepat untuk ayam kampung ini. Semua masalah itu memang masih kurangnya penelitian, kesadaran pemelihara, tenaga penyuluh, dan yang utama adalah masih kurangnya buku pegangan tentang ayam kampung. Dengan demikian, wajar kalau banyak orang tidak mengetahui cara memelihara ayam kampung yang benar dan banyak pemelihara yang acuh tak acuh pada ayam kampung (Rasyaf, 2012).

Sajuti (2016) menyatakan bahwa umumnya pemeliharaan ayam kampung atau ayam buras dilakukan secara tradisional dengan biaya relatif rendah, sehingga produktivitas rendah. Walaupun jumlah ternak yang dimiliki peternak mengalami peningkatan, namun hasilnya tidak banyak dinikmati oleh peternak. Suryani (1999) menambahkan bahwa sistem manajemen ayam kampung tersebut perlu diperbaiki guna mengatasi kendala-kendala yang harus dihadapi antara lain manajemen usaha yang belum terarah, tingkat kematian yang tinggi dan program pencegahan dan pengendalian penyakit yang belum memadai, pemberian pakan, oleh karena itu, guna mendapatkan pola pengembangan ternak ayam kampung di pedesaan. Sistem berternak ayam kampung dipedesaan tergolong ekstensif

(tradisional) karena peternak memandang cara pemeliharaan tersebut lebih murah dan mudah dilakukan dan tersedianya lahan yang cukup luas memungkinkan ayam dengan bebas mencari makan.

Ayam kampung populer di Indonesia karena pemeliharaannya tidak membutuhkan persyaratan yang berat mempunyai daya tahan terhadap penyakit yang cukup baik, serta telah beradaptasi dengan lingkungannya (Sente, 2022 dan Tarigan, 2010).

Klasifikasi adalah suatu sistem pengelompokan jenis-jenis ternak berdasarkan persamaan dan perbedaan karakteristik. Suprijatna *et al.* (2005) mengemukakan taksonomi ayam kampung:

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Chordata*
Subphylum : *Vertebrata*
Clas : *Aves*
Subclass : *Neornithes*
Ordo : *Galliformes*
Genus : *Gallus*
Spesies : *Gallus domesticus*.



Gambar 1. Ayam ULU
(Sumber : Google images, 2023)

2.2 Daun kelor (*Moringa oleifera*)

2.2.1 Klasifikasi daun kelor

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman berkhasiat, tanaman ini banyak tumbuh dan mudah dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini memiliki nama yang berbeda-beda disetiap daerah di Indonesia misalnya (sumatera) murong, burunggai, kelor, marungga, marunggai, mungai, kelor (Jawa) kelor, marongghi. Klasifikasi tanaman kelor adalah sebagai berikut (Krisnadi, 2019).

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *capparales*

Famili : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Spesies : *Moringa oleifera*



Gambar 2. Daun kelor
(Sumber : Google images, 2023)

Kelor termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki tinggi batang 7–11 meter. Pohon kelor tidak terlalu besar, batang kayunya mudah patah dan cabangnya jarang, tetapi mempunyai akar yang kuat. Tanaman kelor tidak beracun dan ramah lingkungan, di Indonesia kelor dikenal sebagai jenis tanaman sayuran yang sudah dibudidayakan. Buah kelor memiliki bentuk yang memanjang dan bersudut-sudut pada sisinya. Akar kelor sering digunakan sebagai bumbu campuran perangsang nafsu makan. Daun kelor berbentuk bulat telur dengan

ukuran kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai. Kelor dapat berkembangbiak dengan baik pada daerah yang mempunyai ketinggian tanah 300–500 meter di atas permukaan laut, bunganya berwarna putih kekuning-kuningan, dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau. Tanaman kelor di Indonesia sering dimanfaatkan sebagai tanaman pagar karena berkhasiat untuk obat-obatan (Zulkarnain, 2008).

2.2.2 Kandungan daun kelor

Daun Kelor mengandung banyak senyawa terpenoid, tannin, saponin, dan polifenol, senyawa polifenol utama dalam daun kelor adalah flavonoid dan asam fenolat. Dalam sebuah studi senyawa di atas dapat berperan sebagai antidiabetes (Krishnaiah *et al.*, 2011). Flavonoid merupakan suatu sub-kelompok senyawa polifenol yang memiliki struktur *benzopyrone* dimana dalam tanaman mereka disintesis dalam menanggapi infeksi mikroba (Kumar *et al.*, 2013).

Kerangka flavonoid terdiri atas lima belas kerangka karbon yang terdiri dari dua cincin benzena A dan B yang dihubungkan melalui cincin pyrane heterosiklik C cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid ke dalam sub-sub kelompoknya flavones (misalnya, flavon, apigenin, dan luteolin), flavonol (misalnya, quercetin, kaempferol, myricetin, dan fisetin), flavanon (Misalnya, flavanon, hesperetin, dan naringenin), dan lain-lain (Kumar *et al.*, 2001).

Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara menangkap radikal bebas atau melalui kemampuannya mengkelat logam (Kumar *et al.*, 2001). Studi epidemiologis telah secara konsisten menunjukkan bahwa asupan tinggi flavonoid memiliki efek protektif terhadap banyak infeksi (bakteri dan virus penyakit) dan penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler penyakit, kanker, antidiabetes dan penyakit terkait usia lainnya (Pandey *et al.*, 2009). Komponen gizi daun kelor dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kandungan daun kelor

	Daun Segar	Daun Kering
Kadar Air (%)	94,01	4,09
Protein (%)	22,7	28,44
Lemak (%)	4,65	2,74
Kadar Abu		7,95
Karbohidrat (%)	51,66	57,01
Serat (%)	7,92	12,63
Kalsium(Mg)	350-550	1600-2200
Energi (kcal / 100 g	-	307,30

Sumber : Melo *et al.* (2013)

2.3 Bawang Putih (*Allium sativum*)

2.3.1 Klasifikasi bawang putih

Bawang putih atau *Allium sativum* berasal dari Bahasa Celtic “All” yang memiliki arti bau tidak sedap, dan “sativum” yang berarti tumbuhan (Muhalla, 2019).

Bawang putih memiliki nama yang berbeda beda pada setiap daerah. Tinggi tanaman bawang putih ini sekitar 30–75 cm, tumbuh secara berumpun. Umbi tanaman ini berwarna putih dan terdiri dari 8–20 siung (anak bawang), di mana terdapat kulit tipis dan liat yang memisahkan siung satu dengan yang lain.

Tanaman bawang putih biasanya tumbuh di dataran tinggi, namun terdapat varietas tertentu yang dapat tumbuh di dataran rendah (Moullia *et al.*, 2018).

Klasifikasi Bawang Putih menurut Komala *et al.* (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Phylum : *Magnoliophyta*

Class : *Liliopsida*

Order : *Liliales*

Family : *Liliaceae*

Genus : *Allium L.*

Species : *Allium sativum L.*



Gambar 3. Bawang putih
(Sumber : Google images, 2023)

2.3.2 Kandungan bawang putih

Bawang putih memiliki kandungan kimia setidaknya 33 komponen sulfur 17 asam amino, banyak mineral, vitamin, dan lipid. Bawang putih memiliki kandungan sulfur yang lebih tinggi dari pada tanaman famili *Liliaceae* yang lain. Kandungan sulfur inilah yang memberikan manfaat bagi kesehatan dan memberikan bau khas bawang putih (Moulia *et al.*, 2018). Kandungan nutrisi bawang putih dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kandungan bawang putih

Kandungan Nutrien	Nilai
Kadar Air (%)	58,580
Protein KAsar (%)	6,360
Lemak KAsar (%)	0,500
Ca(%)	0,018
P(%)	0,015
<i>Allium sativum</i> (mg/100g)	22,500

Sumber : Sari *et al.* (2007) dan Rybak *et al.* (2004).

Bawang putih dipelajari dalam berbagai bentuk ekstrak: air, etanol, dan bubuk kering. Bawang putih mengandung berbagai senyawa organosulfur, seperti *allicin*, *ajoene*, *S-allylcysteine*, *diallyl disulfide*, *S-methylcysteine sulfoxide* dan *S-*

allylcysteine (Lim *et al.*, 2006). Studi pada bawang putih sebagai alternatif dari promotor pertumbuhan produksi ternak dilakukan dan efek menguntungkan pada pertumbuhan, daya cerna (Bampids *et al.*, 2005; Tatara *et al.*, 2008). Telah lama dianggap bahwa bawang putih (*Allium sativum*) memiliki beberapa efek yang menguntungkan bagi manusia dan hewan, antara lain sebagai antimikroba, antioksidan, serta sifat antihipertensi (Konjufca *et al.*, 1997; Sivam, 2001).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fungsi-fungsi ini terutama disebabkan oleh komponen bioaktif dari bawang putih, termasuk senyawa yang mengandung sulfur, seperti *alliin*, *diallyl sulphides*, dan *allicin* (Amagase *et al.*, 2001).

Kegunaan bawang putih untuk para peternak ayam adalah untuk menjaga ayam agar tidak mudah terserang penyakit dan sebagai penyembuhan. Di samping itu bawang putih juga berguna untuk mengobati beberapa penyakit yang menyerang ayam. Oleh karena itu, persiapan bawang putih yang digunakan dalam berbagai penelitian mungkin salah satu alasan untuk hasil yang konsisten.

2.4 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* (keeping darah), dan cairan plasma (Farley *et al.*, 2012). 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 (eritrosir), trombosit, dan sel darah putih (heterofit, eosinofit, basofil, limfosit, dan monosit) (Yuwanta, 2004).

Tubuh hewan yang mengalami gangguan fisiologis kan memberi perubahan pada gambaran profil darah. Adanya perubahan profil darah tersebut dapat disebabkan oleh faktor internal, dan eksternak. Faktor internak misalnya akibat perubahan suhu lingkungan, dan infeksi kuman (Ginting, 2009).

2.5 Leukosit

Leukosit berasal dari bahasa Yunani yaitu *leukos* yang berarti putih dan *kytos* yang berarti sel. Leukosit merupakan unit yang aktif dari sistem pertahanan tubuh yang sebagian dibentuk di sumsum tulang (granulosit dan monosit serta sedikit limfosit) dan sebagian lagi di jaringan limfe (limfosit dan sel-sel plasma). Setelah dibentuk, sel-sel ini diangkut dalam darah menuju berbagai bagian tubuh untuk digunakan sebagai pertahanan tubuh melawan benda asing yang masuk ke dalam tubuh (Guyton *et al.*, 2008).

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 antibody 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).

Respon leukosit muncul pada keadaan fisiologis normal dan patologis. Manifestasi respon leukosit berupa penurunan atau peningkatan satu atau beberapa jenis sel leukosit. Informasi ini dapat memberikan petunjuk terhadap kehadiran suatu penyakit dan membantu dalam diagnose penyakit yang diakibatkan oleh garis tertentu (Jain, 1993).

Leukosit merupakan komponen aktif sistem pertahanan tubuh yang dibentuk sebagian di dalam sumsum tulang dan sebagian lagi di dalam organ limfoid seperti timus, bursa fabriscius pada unggas dan limpa. Leukosit mampu keluar dari pembuluh darah dan menuju ke jaringan yang membutuhkan (Ganong, 2003).

Kesehatan ternak merupakan salah satu jaringan faktor yang mempengaruhi produktivitas ternak, dan salah satunya yang berpengaruh pada kesehatan tersebut adalah 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, 1992). 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 antibody (Mescher, 2024).

Hasil rata-rata normal leukosit pada darah ayam yaitu berkisaran antara 16.000–40.000 sel/ μ l (Mescher, 2024). Rata-rata volume unggas 20.000 – 30.000 sel/ μ l terdiri atas 25–30% neutrofit, 55–69% limfosit, 10% monosit, 3–8% eosinofil, dan 1–4% basofil (Dukes, 1955). Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2016). (Isroli *et al.*, 2009) menyatakan bahwa untuk mengetahui tingkat kekebalan tubuh dapat dilihat dari variable darah berupa leukosit dan diferensial leukosit secara lengkap. Menurut Mescher (2021) leukosit merupakan sel yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit.

Leukosit memiliki fungsi sebagai menjaga tubuh dari patogen dengan cara fagositosis dan menghasilkan antibodi. Faktor-faktor yang menentukan jumlah leukosit antara lain aktivitas biologis, kondisi lingkungan, umur dan pakan (Hartoyo *et al.*, 2015). Hall (2013) menyatakan bahwa total leukosit yang menggambarkan tingkat kesehatan dipengaruhi oleh beberapa faktor baik internal yang meliputi jenis kelamin, umur, penyakit dan hormon maupun faktor eksternal seperti keadaan lingkungan, aktivitas ternak, stress, dan pakan.

Leukosit merupakan sel yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit. Diferensial leukosit merupakan kesatuan dari sel darah putih yang terdiri dari dua kelompok yaitu granulosit yang terdiri atas heterosinofil, eosinofil, dan basophil, dan kelompok agranulosit yang terdiri dari limfosit dan monosit (Cahyaningsih *et al.*, 2007). Tingkat kenaikan dan penurunan jumlah leukosit dalam siklus menggambarkan ketanggapan sel

darah putih dalam mencegah hadirnya agen penyakit dan peradangan (Walker *et al.*, 1990).

Sel darah putih mulai dari sebagian garis sel tunas yang terdapat dalam sum-sum tulang dapat berkembang biak dan berdiferensiasi menjadi macam-macam sel darah putih. Sel darah putih tersusun dari inti sel dan plasma sel. Inti sel mengandung materi genetik dan semuanya dikelilingi plasma sel yang merupakan tempat sekaligus sebagai mekanisme sel (Murtidjo, 1993).

2.6 Diferensial Leukosit

Diferensial leukosit dibagi ke dalam dua kelas berdasarkan penampakan histologis yaitu polimorfonuklear leukosit (granulosit) dan mononuclear 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 (Sinuraya, 2001).

2.6.1 Heterofil

Menurut (Mescher, 2021), heterofil dikenal sebagai garis pertahanan pertama (*first line of defense*). Heterofil bersama dengan makrofag memiliki kemampuan fagositosis untuk menelan organisme patogen dan sel debris (Lee *et al.*, 2003). Heterofil merupakan sistem imun bawaan, dapat memfagositosis dan membunuh bakteri. Heterofil akan mengejar organisme patogen dengan gerakan kemotaksis (Arsyadi, 2014). Kemampuan heterofil untuk membunuh bakteri berasal dari enzim yang terkandung dalam granula yang dapat menghancurkan bakteri maupun virus yang sedang difagosit. Menurut Meyer & Harvey (2004), setelah memfagositosis benda asing, heterofil akan mencerna benda asing tersebut kemudian akan mengalami autolysis dan melepaskan zat-zat hasil degradasi ke

dalam jaringan limfe. Jaringan limfe akan mengeluarkan histamine yang merangsang sumsum tulang melepaskan cadangan heterofil.

Heterofil adalah bagian sel darah putih kelompok granulosit yang berhubungan dengan pertahanan tubuh terhadap infeksi bakteri dan proses peradangan kecil lainnya, serta menjadi sel yang pertama hadir ketika terjadi infeksi di suatu bagian organ tubuh, sedangkan limfosit adalah bagian sel darah putih pada sistem kekebalan yang memiliki peran penting dan terpadu dalam sistem pertahanan tubuh. Jumlah heterofil pada ayam normal umumnya 20–40% sedangkan jumlah limfositnya adalah 30–70% (Heath & Olusanya, 1985).

2.6.2 Eosinofil

Eosinofil merupakan sel darah putih yang sitoplasmanya bergranula berwarna eosin (Tizard, 1982). Iritasi mucus saluran pencernaan sehingga merangsang terbentuknya eosinofil yang meningkat. Eosinofil berperan dalam reaksi alergi, serangan parasit dan jumlahnya akan terus meningkat selama serangan alergi (Jurnalis *et al.*, 2013). Mereka bersifat fagositik terutama terhadap antigen dan antibodi kompleks (Swenson & Reece, 1994).

Eosinofil merupakan bagian dari diferensial leukosit yang dibentuk dalam sumsum tulang belakang yang berfungsi sebagai respon parasitic, peradangan dan laergi. Eosinofil memiliki dua fungsi utama yaitu mampu menyerang dan menghancurkan bakteri patogen serta mampu menghasilkan enzim yang dapat menetralkan faktor radang. Dalam mencegah masuknya infeksi pada tubuh, eosinofil bekerja dengan fungsi kimiawi secara enzimatik (Lokapirnasari *et al.*, 2015). Hal ini sesuai dengan pendapat Moyes & Schulte (2008) menyatakan bahwa eosinophil melakukan fungsi imun melawan mikroorganisme dengan cara enzimatik. Menurut Dharmawan (2022) faktor-faktor peningkatan eosinofil dapat terjadi karena hipersensitivitas misalnya karena parasite dan alergi yang diakibatkan faktor lingkungan yang bising dan berdebu.

Kisaran normal jumlah eosinofil 2–8% dari jumlah sel darah putih dan dapat bertahan hidup 3–5 hari. 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 (Jain, 1993). Jumlah eosinofil berkisar antara 3–9% dari total leukosit. Inti sel memiliki 2 sampai 3 segmen. Eosinofil memiliki granul yang bersifat eosinofilik sehingga ciri ini masih menjadi karakter morfologi untuk membedakan eosinofil dengan jenis leukosit yang lain (Dellman & Eurell, 1998).

2.6.3 Basofil

Basofil adalah jenis leukosit yang paling sedikit ditemukan di dalam darah, yaitu sekitar 0–3% dari jumlah leukosit. Basophil memiliki nucleus yang bervariasi, misalnya pada satu contoh memiliki segmen yang jelas namun pada contoh lain memiliki dua lobus yang sederhana (Samuelson, 2007). Jumlah basofil di dalam sirkulasi darah relative sedikit. Pada permukaan sel basofil terdapat reseptor antibody atau immunoglobulin (IgE). Pada reaksi imun, antigen akan berikatan dengan antibody tersebut pada permukaan sel basofil. Hal ini akan mengakibatkan granula sel basofil pecah dan menyekresikan bahan aktif yang berfungsi meningkatkan permeabilitas dan vasodilatasi pembuluh darah.

Basofil terutama bertanggung jawab untuk memberi reaksi alergi dan antigen dengan jalan mengeluarkan histamine kimia yang menyebabkan peradangan. Basophil mengandung granula berwarna biru (warna basa). Basophil mengandung heparin (zat antikoagulan) sehingga dipostulasikan bahwa heparin dilepaskan di daerah peradangan guna mencegah timbulnya pembekuan serta statis darah dan limfa. Basophil juga mengandung histamine dan diperkirakan basofil juga merupakan precursor bagi mast cell. Keduanya (mast cell dan basofil) melepaskan histamine di samping sedikit bradikinin dan serotonin. Sel-sel ini terlibat dalam reaksi peradangan jaringan dan dalam proses reaksi alergi (Saputro *et al.*, 2016).

Beberapa kondisi yang menyebabkan jumlah basofil meningkat, antara lain leukemia granulositik, basofilik myeloid metaplasia dan reaksi alergi. Infeksi akut, reaksi stress, terapi steroid jangka panjang umumnya menyebabkan penurunan jumlah basofil (Kementrian Kesehatan, 2017). Basofil memiliki ciri-ciri ukuran garis tengah 12 μm , memiliki satu inti, serta mempunyai banyak granula sitoplasma yang gelap dan menutupi inti (Effendi, 2003 ; Hoffbrand & Moss, 2011).

2.6.4 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 kapal kuda. Standar normal jumlah monosit pada ayam berkisar 376–480 sel/ μL (Ismoyowati *et al.*, 2012). Tizard (1982) menyatakan bahwa monosit telah menjadi makrofag baik pada aliran darah (fagositik mononuclear).

Monosit ditemui dalam darah, jaringan penyambung, dan rongga-rongga tubuh. Monosit tergolong fagositik mononuclear (system retikuloendotel) dan mempunyai tempat-tempat reseptor pada permukaan membrannya. Untuk immunoglobulin dan komplemen. Monosit beredar melalui aliran darah, menembus dinding kapiler masuk kedalam jaringan penyambung. Dalam darah beberapa hari. Dalam jaringan bereaksi dengan limfosit dan memegang peranan penting dalam pengenalan dan interaksi sel-sel immunocompetent dengan antigen (Effendi, 2003).

2.6.5 Limfosit

Limfosit merupakan suatu family 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 (Hall, 2013). Limfosit adalah leukosit berinti satu dalam darah perifer. Pada sedimen darah, limfosit berupa sel bulat kecil berdiameter 7–12 μm dengan nucleus berlekuk yang terpusat pada area gelap dan sedikit sitoplasma biru terang. Tidak ada granula spesifik tetapi mungkin sedikit granula azurofil. Di bawah mikroskop elektron terlihat memiliki kompleks golgi, sepasang sentriol dan mitokondria. Reticulum endoplasma tidak ada, namun terdapat banyak ribosom bebas dalam sitoplasma (Effendi, 2003).

Limfosit memiliki rentang usia 100 sampai 300 hari. Selama periode ini, sebagian besar dari sel ini secara kontinu beredar di antara jaringan limfoid, limfa, dan darah dengan menghabiskan waktu beberapa jam saja di dalam darah. Limfosit paling banyak ditemukan dalam nodus limfe, namun juga dijumpai dalam jaringan limfoid khususnya, seperti limpa, daerah lokasi-lokasi yang sangat menguntungkan di dalam tubuh untuk menahan invasi organisme atau toksin sebelum dapat menyebar luas (Guyton *et al.*, 2008). Standar normal jumlah leukosit dari diferensial leukosit pada ayam menurun (Ismoyowati *et al.*, 2012) adalah jumlah leukosit berkisar antara 5520-9110 sel/ μl , limfosit 1518-2095 sel/ μl .

Yalçinkaya *et al.* (2008) menyatakan bahwa limfosit merupakan unsur penting dalam sistem kekebalan tubuh, yang berfungsi merespon antigen dengan membentuk antibody. Fungsi utama limfosit adalah merespon adanya antigen (benda asing) dengan membentuk antibody yang bersirkulasi dalam darah atau dalam pengembangan imunitas (Tizard, 1982).

Limfosit dapat lebih merespon sistem imun apabila antigen yang masuk ke dalam tubuh akan merangsang dan memunculkan respon awal yang disebut respon imun primer, respon ini memerlukan waktu yang 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).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2023 sampai Juli 2023 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Analisis Sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Daerah Istimewa Yogyakarta.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Perlengkapan dalam penelitian ini terdiri :

1. Peralatan yang digunakan di kandang penelitian di antaranya kandang ayam kampung, *sprayer* untuk desinfeksi kandang, *fogger*, sekat kawat untuk membuat 15 petak kandang, plastik terpal untuk tirai dan pembatas area *brooding*, gas, koran, tempat pakan (BCF) 15 buah, tempat minum ayam 15 buah, ember 1 buah, timbangan analitik, *thermohygrometer*, timbangan gantung, alat tulis 1 buah, alat kebersihan (sapu, sikat), lampu bohlam sebagai pemanas;
2. Peralatan yang digunakan saat pengambilan sampel darah di antaranya yaitu kapas, spuit 1 ml, tabung EDTA, dan *cooler box* untuk menyimpan sampel darah; peralatan yang digunakan untuk menguji total leukosit dan diferensial leukosit, alat tulis, kertas untuk mencatat, disposable syringe 5 ml untuk mengambil sampel darah ayam kampung, 12 unit tabung *Ethylen Diamine-Tetraacetic Acid* (EDTA), gunting, kapas alcohol, cooler box untuk menyimpan sampel darah, es batu, dan peralatan pengujian leukosit dan

diferensial leukosit yaitu *Roller Mixer dan Hematologi Analyzer Mindray*.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya DOC ayam ULU sebanyak 75 ekor yang dipelihara selama 8 minggu, ransum komersil BR-1, ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*), ransum ayam kampung (BR1), air minum, vaksin *Newcastle Disease* (ND), vaksin *Newcastle Disease* dan *Avian Influenza* (NDAI), vaksin *Infectious Bursal Disease* (IBD).

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental dengan 5 perlakuan dengan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pemberian Ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) ditambahkan ke dalam Air minum dengan dosis yang berbeda pada setiap perlakuan dan diberikan pada 75 ekor ayam ULU melalui 15 petak percobaan dengan setiap petak diisi dengan 5 ekor ayam ULU. pemberian Ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) ditambahkan ke dalam Air minum dengan level yang berbeda pada setiap perlakuan terbagi atas :

P0 : Air minum tanpa *Allium sativum* dan *Moringa oliefera* (Kontrol).

P1 : Air Minum dengan 2,5 mg/kg (BB)/hari (*Allium sativum*) dan 5 mg/kg (BB)/hari (*Moringa oliefera*).

P2 : Air minum dengan 5 mg/kg (BB)/hari (*Allium sativum*) dan 10 mg/kg (BB)/hari (*Moringa oliefera*).

P3 : Air minum dengan 7,5 mg/kg (BB)/hari (*Allium sativum*) dan 15 mg/kg (BB)/hari (*Moringa oliefera*).

P4 : Air minum dengan 10 mg/kg (BB)/hari (*Allium sativum*) dan 20 mg/kg (BB)/hari (*Moringa oliefera*).

Tataletak kandang penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.

PIU1	P2U2	P0U3
P2U1	PIU3	PIU2
P0U1	P0U2	P4U1
P4U3	P3U3	P2U3
P3U1	P3U2	P4U2

Gambar 4. Tata letak kandang penelitian

Keterangan :

P : Perlakuan

U : Ulangan

Dosis yang digunakan berdasarkan perhitungan yang sudah di lakukan. Berikut perhitungan mengenai dosis pemberian daun kekelor dan bawang putih :

Diketahui : setiap 1 ml Grow Chicks mengandung 50mg ekstrak Bawang Putih, 100mg ekstrak daun Kelor, dan 1 bahan pembantu 1 ml.

Anjuran pemakaian Grow Chicks :

Anjuran pakai = 1 ml/2L air

= 0,5 ml / 1L air

= 0,5 ml / 1000 ml

= 0,5 ml/L

Bila disesuaikan dengan bobot badan :

1 ml/2L air = 1cc/2L ~ 1cc/10kg BB ~ 0,1cc/1kg BB

P0 = Kontrol

P1 = 2,5 mg/kg (BB)/hari Bawang Putih, 5 mg/kg (BB)/hari daun Kelor

P2 = 5 mg/kg (BB)/hari Bawang Putih, 10 mg/kg (BB)/hari daun Kelor

P3 = 7,5 mg/kg (BB)/hari Bawang Putih, 15 mg/kg (BB)/hari daun Kelor

P4 = 10 mg/kg (BB)/hari Bawang Putih, 20 mg/kg (BB)/hari daun Kelor

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan kandang

Persiapan kandang dilakukan 1–2 minggu sebelum dan ketika DOC tiba yang terdiri dari :

1. membersihkan seluruh area kandang dari rumput dan gulma;
2. mencuci peralatan kandang dengan sabun seperti *baby chick feeder* (BCF);
3. memasang tirai pada kandang;
4. memasang sekat-sekat pada kandang dengan ukuran 2m x 0,5m sebanyak 15 petak, setiap petak akan berisi 5 ekor ayam ULU;
5. menyemprotkan desinfektan pada seluruh area kandang;
6. menyiapkan wadah pakan *baby chick feeder* (BCF) dan tempat minum manual;
7. *fogging* untuk menghambat pertumbuhan bakteri *pathogen*; kemudian kandang didiamkan selama 3 hari agar kandang steril;

3.4.2 Teknis pemberian bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*)

Berikut merupakan teknis pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) :

1. Menimbang bobot harian ayam ULU, bobot harian sebagai acuan untuk menentukan dosis bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) yang akan diberikan ke ayam Ulu.
2. Pemberian air minum dilakukan secara *adlibitum* dan pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) dengan dosis yang berbeda diberikan pada pagi hari setelah ayam ULU berumur 14 hari. Bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) akan dilarutkan kedalam seperlima kebutuhan air minum ayam ULU setelah ayam ULU di puasakan 1 jam sebelumnya untuk memastikan sediaan bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) dapat habis dikonsumsi dan, selanjutnya setelah habis akan ditambahkan air minum biasa tanpa tambahan Bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*).
3. Koleksi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa*

oliefera) sebagai berikut :ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun kelor (*Moringa oliefera*) diperoleh dari produk komersil yang telah di ekstraksi, dengan kandungn per 1 mili mengandung 50 mg bawang putih (*Allium sativum*) dan 100 mg daun kelor (*Moringa oliefera*).

3.4.3 Kegiatan pemeliharaan

Pemeliharaan ayam kampung pada penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Melakukan pemeliharaan sampai ayam ULU berumur 8 minggu;
2. Melakukan penimbangan bobot awal ayam ULU;
3. Memberikan larutan gula pada DOC yang baru datang;
4. Ayam dimasukkan ke dalam petak, yang terdiri dari 5 ekor ayam pada setiap petak;
5. Memberikan ransum komersil secara *ad libitum* dan menimbang bobot badan untuk mengetahui jumlah pemberian ekstrak bawang putih dan daun kelor serta jumlah sisa pakan setiap seminggu sekali;
6. Memberikan air minum yang telah diberikan ekstrak bawang putih dan daun kelor sesuai perlakuan secara *ad libitum*;
7. Mengukur suhu dan kelembapan kandang setiap hari pada pukul 06.00, 12.00, 18.00 dan 22.00 WIB;
8. Melakukan pencucian peralatan (tempat minum dan makan) dan membersihkan kandang dan lingkungan kandang setiap hari;

3.4.4 Pengambilan sampel darah

Adapun prosedur pengambilan sampel darah antara lain :

1. Mengambil sampel darah pada saat ayam berumur 50 hari, sampel darah diambil dari satu ekor perpetak;
2. Mengambil sampel darah pada bagian sayap (*vena brachialis*) yang sebelumnya dibersihkan dengan *alcohol*;
3. Mengambil sampel darah sebanyak 2–3 ml, kemudian ditampung dalam tabung *ethylene diamine tetraacetic* (EDTA) ;

4. Sampel darah dalam tabung EDTA nantinya akan dikirimkan ke Laboratorium dengan menggunakan cooler box untuk di analisis;

3.4.5 Perhitungan total leukosit dan diferensial leukosit

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

1. Persiapan sebelum meyalakan 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, pososo ON. Tunggu proses inialisasi selama 7–10 menit, hingga pada layar tampilan (*login*);
 - b. Memasukkan 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 pada posisi tengah bawah) dengan warna bagian bawah biru;
 - b. Menekan tombol (next samoel) untuk mengisi/menuliskan data pasien; Menghomogenkan sampel lalu memasukkan sampel pada jarum probe hingga menyentuh ke dasar tabung;
 - c. Menekan tombol probe, lalu sampel akan diproses dan hasil akan tampil pada layar. Sampel diproses pada blok data processing dan hasilnya pada monitor dan dicetak dengan mesin print.

3.5 Peubah yang Diamati

Dalam penelitian ini peubah yang diamati yaitu total leukosit dan diferensial leukosit pada ayam ULU yang diberi ekstrak daun kelor dan bawang putih dengan perlakuan yang berbeda.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian disusun dengan bentuk tabulasi dan ditampilkan dalam bentuk histogram untuk selanjutnya akan dianalisis secara deskriptif.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :
Pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oliefera*) dan bawang putih (*Allium sativum*) pada ayam ULU pada kelompok perlakuan P2 dengan dosis 5 mg/kg (BB)/hari (*Allium sativum*) dan 10 mg/kg (BB)/hari (*Moringa oliefera*) memberikan nilai rata-rata leukosit dan diferensial leukosit terbaik di bandingkan dengan kelompok perlakuan P0, P1, P3, dan P4.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah di lakukan, maka disarankan untuk para peternak ayam ULU memberikan dosis perlakuan 5 mg/kg (BB)/hari (*Allium sativum*) dan 10 mg/kg (BB)/hari (*Moringa oliefera*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aldi, Y., Dillasamola, D., & Shafardi, E. (2020). Imunomodulator: Kumpulan Jurnal Penelitian Mengenai Imunomodulator. In *LPPM Universitas Andalas*. Padang.
- Alviameita, A., & Puspitasari. (2017). Modul Praktikum Hematologi 1. In *Modul Praktikum Hematologi 1*. UMISIDA PRESS.
<https://doi.org/10.21070/2018/978-979-3401-97-3>
- Amagase, H., Petesch, B. L., Matsuura, H., Kasuga, S., & Itakura, Y. (2001). Intake of Garlic and its Bioactive Components. *Journal of Nutrition*, 131(3), 955S-962S. <https://doi.org/10.1093/jn/131.3.955s>
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., & Gilani, A. H. (2007). Moringa Oleifera: a Food Plant with Multiple Medicinal Uses. *Phytotherapy Research*, 22(4), 544–549. <https://doi.org/10.1002/ptr>
- Aprilyani, E. (2017). *Ekstrak Bawang Putih (Allium Sativum) terhadap Trombosit dan Fibrinogen Darah Kelinci yang Terinfeksi Koksidiosis* (Issue November). Universitas Jenderal Soedirman.
- Arif, A. N. A. (2015). Kajian Struktur Populasi dan Upaya Perbaikan Produksi Ternak Sapi Potong di Kecamatan Libureng Kabupaten Bone. In *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* (Vol. 16, Issue 2). Universitas Hasanuddin.
- Arsyadi, A. (2014). Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. In *Jurnal Biologi* (Vol. 1, Issue 1). <http://digilib.uin-suka.ac.id/843/>
- Astuti, A., & Santosa, P. E. (2015). Pengaruh Cara Pemberian Konsentrat-Hijauan Terhadap Respon Fisiologis dan Performa Sapi Peranakan Simmental. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4), 201–207. <https://doi.org/10.23960/jipt.v3i4.1098>

- Azimah, D., Yuswanto, Wahyono, Santosa, D., & Setyowati, E. P. (2015). Efek Imunomodulator Dari Kombinasi Ekstrak Etanol Herba Sambiloto (*andropholis paniculata* (burm. f.) nees) dan Rimpang Temulawak (*curcuma xanthorrhiza* roxb.) Terhadap Proliferasi Sel Limfosit Mencit balb/c secara in vitro. *Traditional Medicine Journal*, 21(3), 157–158.
<https://www.traditionalmedicines.org/current-issue>
- Bampids, V. A., Christodoulou, V., Christaki, E., Florou-Paneri, P., & Spais, A. B. (2005). Effect of dietary garlic bulb and garlic husk supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 121(3–4), 273–283.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.02.003>
- Barakat, H., & Ghazal, G. A. (2016). Physicochemical properties of *Moringa oleifera* seeds and their edible oil cultivated at different regions in Egypt. *Food and Nutrition Sciences*, 7(6), 472–484.
<https://doi.org/10.4236/fns.2016.76049>
- Cahyaningsih, U., Malichatin, H., & Hediando, Y. E. (2007). Diferensial Leukosit Pada Ayam Setelah Diinfeksi *Eimeria Tenella* dan Pemberian Serbuk Kunyit (*Curcuma Domestica*) Dosis Bertingkat. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 1–11.
- Campbell., & A. Neil. 2004. *Biologi*. Edisi kelima jilid 3. Erlangga . Jakarta.
- Castagna, A., Nordenson, U., Garofalo, R., & Karlsson, J. (2007). Minor Shoulder Instability. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 23(2), 211–215. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.11.025>
- Ciesielska-Figlon, K., Wojciechowicz, K., Wardowska, A., & Lisowska, K. A. (2023). The Immunomodulatory Effect of *Nigella sativa*. *Antioxidants*, 12(7), 38–46. <https://doi.org/10.3390/antiox12071340>
- Damayanti, R., & Tahirah, H. (2024). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dengan Metode ABTS. *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 3(1), 11–20.
<https://doi.org/10.59638/junomefar.v3i1.869>
- Dellman, H. D., & Eurell, J. (1998). *Veterinary Histology*. Williams & Wilkins.
- Delves, P. J., Martin, S. J., Burton, D. R., & Roitt, I. M. (2017). *Roitt's Essentials Immunology* (13th ed., Vol. 17). Wiley Blackwell.
- Dharmawan, N. S. (2022). *Pengantar Patologi Klinik Veteriner Hematologi Klinik*. Penerbit Universitas Udayana. Bali.
- Dukes, H. H. (1955). *The Physiology of Domestic Animal* (7th ed.). Comstock Publishing Company, Inc.

- Effendi, Z. (2003). *Peranan Leukosit Sebagai Anti Inflamasi Alergik dalam Tubuh*. USU digital library.
- Etikaningrum, & Iwantoro, S. (2017). Kajian Residu Antibiotika pada Produk Ternak Unggas di Indonesia. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(1), 29–33. <https://journal.ipb.ac.id/ipthp/article/view/19624>
- Fajar, L. O. A. M., Zulkarnain, D., & Libriani, R. (2022). Profil Hematologi Ayam Broiler Yang Diberi Pakan Mengandung Enzim Fitase Dengan Level Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 4(1), 27. <https://doi.org/10.56625/jipho.v4i1.23540>
- Fakhrudin, D. A., Siswanto, Septinova, D., & Santosa, P. E. (2023). Gambaran Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*) Dengan Pemberian Ekstrak Sambiloto. *Accident Analysis and Prevention*, 183(2), 153–164. <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.1.48-56>
- Farley, A., Hendry, C., & McLafferty, E. (2012). Blood Components. *Nursing Standard: Official Newspaper of the Royal College of Nursing*, 27(13), 35–42. <https://doi.org/10.7748/ns2012.11.27.13.35.c9449>
- Frandsen, R. D. (1992). *Anatomy and Physiology of Farm Animals*. Lea & Febiger.
- Ganong, W. F. (2003). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. EGC.
- Ginting, S. P. (2009). Prospek Penggunaan Pakan Komplit Pada Kambing: Tinjauan Manfaat dan Aspek Bentuk Fisik Pakan Serta Respon Ternak. *Wartazoa*, 19(2), 64–75. <https://perpustakaan-puslitbangnak.blogspot.com/2014/03/wartazoa-volume-19-nomor-2-tahun-2009.html>
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2010). *Fisiologi Kedokteran* (11th ed.). Elsevier Saunders.
- Guyton, A. C., Hall, J. E., & Irawati. (2008). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (11th ed.). EGC.
- Hall, J. E. (2013). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (13th ed.). Elsevier.
- Harahap, R. A. (2014). Profil Darah Ayam Broiler Periode Finisher ang diberi Pakan Plus Formula Herbal. In *Skripsi. Institut Pertanian Bogor*.
- Hartoyo, B., Suhermiyati, S., Iriyanti, N., & Susanti, E. (2015). Performan dan Profil Hematologis Darah Ayam Broiler Dengan Suplementasi Herbal (fermenherfit). *Seminar Nasional Teknologi Dan Agribisnis Peternakan III*, 242–251.
- Heath, E., & Olusanya, S. (1985). *Anatomy and Physiology of Tropical Livestock*. Longman Publishing Group.

- Hefni, M., Rifa'i, M., & Widodo. (2013). *Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Daun Moringa oleifera Lam Terhadap Populasi Hematopoetic Stem Cell Pada Mencit yang Diinfeksi Salmonella Typhi*. 3(2), 167–186. <https://doi.org/10.18860/elha.v3i2.2611>
- Hoffbrand, A. M., & Moss, P. A. H. (2011). *Essential Haematology, Includes Desktop* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- Ismoyowati, Samsi, M., & Mufti, M. (2012). Different Haematological Condition, Immune System and Comfort of Muscovy Duck and Local Duck Reared in dry and wet seasons. *Animal Production*, 14(2), 111–117. <https://animalproduction.net/index.php/JAP/article/view/371/350>
- Isroli, Susanti, S., Widiastuti, E., Yudiarti, T., & Sugiharto. (2009). Observasi Beberapa Variabel Hematologis Ayam Kedu pada Pemeliharaan Intensif. *Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan – Semarang*, 1–23.
- Jain, N. C. (1993). *Essentials of Veterinary Hematology*. Wiley-Blackwell.
- Jannah, P. N., Sugiharto, & Isroli. (2017). Jumlah Leukosit dan Differensiasi Leukosit Ayam Broiler yang Diberi Minum Air Rebusan Kunyit. *J. Ternak Tropika*, 18(1), 15–19. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2017.018.01.3>
- Jurnalis, Y. D., Sayoeti, Y., & Widiasteti, W. (2013). Eosinofilik Esofagitis. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(3), 183. <https://doi.org/10.25077/jka.v2i3.168>
- Junguera, L.C. 1997. *Basic Histologi*. Edisi Kedelapan. Mc Graw-Hill. New York
- Kelly, W. R. (1984). *Veterinary Clinical Diagnosis* (3rd ed.). Bailliere Tindall.
- Kementrian Kesehatan. (2017). Pedoman Teknis Pemeriksaan Parasit Malaria. In *Buku Pedoman*. Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. www.pppl.depkes.go.id/
- Komala, O., Antini, P. D., & Utami, N. F. (2022). Perbandingan Daya Hambat Dari Ekstrak dan Hasil Fermentasi Bawang putih (*Allium sativum*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Ekologia : Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 22(2), 94–103. <https://doi.org/10.33751/ekologia.v22i2.6259>
- Konjufca, V. H., Pesti, G. M., & Bakalli, R. I. (1997). Modulation of Cholesterol Levels in Broiler Meat by Dietary Garlic and Copper. *Poultry Science*, 76(9), 1264–1271. <https://doi.org/10.1093/ps/76.9.1264>
- Krishnaiah, D., Sarbatly, R., & Nithyanandam, R. (2011). A Review of the Antioxidant Potential of Medicinal Plant Species. *Food and Bioproducts Processing*, 89(3), 217–233. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2010.04.008>
- Krisnadi, A. D. (2019). *Kelor Super Nutrisi*. PUSAT PEMBELAJARAN – MORINGA ORGANIK INDONESIA.

- Kumar, S., Narain, U., Tripathi, S., & Misra, K. (2001). Kumar *et al* 2013.pdf. *Bioconjugate Chemistry*, 12(4), 464–469. <https://doi.org/10.1021/bc0000482>
- Lee, Y. L., Cesario, T., Wang, Y., Shanbrom, E., & Thrupp, L. (2003). Antibacterial activity of vegetables and juices. *Nutrition Journal*, 19(11), 994–9968. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2003.08.003>
- Lim, K. S., You, S. J., An, B. K., & Kang, C. W. (2006). Effects of Dietary Garlic Powder and Copper on Cholesterol Content and Quality Characteristics of Chicken Eggs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 19(4), 582–586. <https://doi.org/10.5713/ajas.2006.582>
- Liu, B. Y., Wang, Z. Y., Yang, H. M., Wang, J. M., Xu, D., Zhang, R., & Wang, Q. (2011). Influence of Rearing System on Growth Performance, Carcass Traits, and Meat Quality of Yangzhou Geese. *Poultry Science*, 90(3), 653–659. <https://doi.org/10.3382/ps.2009-00591>
- Lohmann. 2004. *Manual Guide Loghman Layer*. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. Jakarta.
- Lokapirnasari, W. P., Setiawan, A., & Prawesthirini, S. (2015). Potensi Kombinasi Bakteri dan Jamur Selulolitik Pada Fermentasi Bekatul Terhadap Kandungan Serat Kasar dan Protein Kasar. *Buletin Peternakan*, 39(3), 174–179. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v39i3.7985>
- Melo, V., Vargas, N., Quirino, T., & Calvo, C. M. C. (2013). Moringa Oleifera L. - An Underutilized tree with Macronutrients for Human Health. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 25(10), 785–789. <https://doi.org/10.9755/ejfa.v25i10.17003>
- Mescher, A. L. (2021). *Junqueira's Basic Histology Text And Atlas* (16th ed.). Mc Graw Hill Lange.
- Mescher, A. L. (2024). *Basic Histology* (17th ed.). Mc Graw Hill Lange. Meyer, D. J., & Harvey, J. W. (2004). Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation & Diagnosis. In *Environmental & Engineering Geoscience: Vol. xxix* (3rd ed., Issue 3). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.2113/gseegeosci.xxix.3.341>
- Middleton, E. JR., Kandaswami, C. (2000). The Effects of Plant Flavonoids on Mammalian Cells. *Pharmacology Review*. 52:673-751
- Milenia, Yo. R., Madyawati, S. P., Achmad, A. B., & Damayanti, R. (2022). Evaluation of production peak of laying hens strain Lohman Brown in CV. Lawu Farm Malang. *Journal of Applied Veterinary Science And Technology*, 3(1), 12–17. <https://doi.org/10.20473/javest.v3.i1.2022.12-17>

- Moulia, M. N., Syarief, R., Iriani, E. S., Kusumaningrum, H. D., & Suyatma, N. E. (2018). Antimikroba ekstrak bawang putih. *Jurnal Pangan*, 27(1), 55–66. <https://doi.org/10.33964/jp.v27i1.399>
- Moyes, C. D., & Schulte, P. M. (2008). *Principles of Animal Physiology*. Benjamin Cummings.
- Muhalla, M. H. (2019). Kinetika Perubahan Tekstur dan Warna Bawang Putih (*Allium sativum*) Selama Produksi Black Garlic. In Skripsi. Universitas Jember.
- Murtidjo, B. A. (1993). *Memelihara Kambing Sebagai Ternak Potong & Perah*. In Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Ndong, M., Uehara, M., Katsumata, S. I., & Suzuki, K. (2007). Effects of oral administration of Moringa oleifera Lam on glucose tolerance in Goto-Kakizaki and wistar rats. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 40(3), 229–233. <https://doi.org/10.3164/jcbn.40.229>
- Nugroho, A. A. (2016). *Pengaruh Penambahan Bentonit Pada Proses Pelleting Terhadap Total Bakteri Dan Total Fungi Pada Pellet Limbah Penetasan Sebagai Bahan Pakan Alternatif* (Vol. 1, Issue 6). Universitas Diponegoro.
- Pandey, G., Dorrian, S. J., Russell, R. J., & Oakeshott, J. G. (2009). Biotransformation of the Neonicotinoid Insecticides Imidacloprid and Thiamethoxam by Pseudomonas sp. 1G. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 380(3), 710–714. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2009.01.156>
- Prakoewa, F. R. S. (2020). Peranan Sel Limfosit Dalam Imunologi: artikel review. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(4), 525–537. <https://doi.org/10.25026/jsk.v2i4.212>
- Price, S. A., & Wilson, L. M. (2005). *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. EGC.
- Purnomo, D., Sugiharto, S. And Isroli, I., 2015. Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Darah Ayam Broiler Akibat Penggunaan Tepung Onggok Fermentasi *Rhizopus Oryzae* Pada Ransum. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 25(3):59-68.
- Rasyaf, M. (2012). *Panduan Beternak Ayam Pedaging*. Niaga Swadaya. Jakarta.
- Rybak, M. E., Calvey, E. M., & Harnly, J. M. (2004). Quantitative Determination of Alliin in Garlic: supercritical fluid extraction and standard addition of alliin. *J Agric Food Chem*, 52(4), 682–687. <https://doi.org/10.1021/jf034853x>
- Safnowandi. (2022). Pemanfaatan Vitamin C Alami Sebagai Antioksidan Pada

- Tubuh Manusia. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 2(3), 341–348.
<https://doi.org/10.36312/bjkb.v2i1.43>
- Sajuti, R. (2016). Analisis Agribisnis Ayam Buras Melalui Pendekatan Fungsi Keuntungan Multi Output Kasus Jawa Timur. *Jurnal Agro Ekonomi*, 19(2), 56–74. <https://doi.org/10.21082/jae.v19n2.2001.56-74>
- Samuelson, D. A. (2007). *Textbook of Veterinary Histology*. Saunders Elsevier.
- Saputro, B. E., Sutrisna, R., Santosa, P. E., & Fathul, F. (2016). Pengaruh Ransum Yang Berbeda Pada Itik Jantan Terhadap Jumlah Leukosit dan Diferensial Leukosit. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(3), 176–181.
<https://doi.org/10.23960/jipt.v4i3.1273>
- Sari, E. M., Fitri, C. A., & Putra, D. (2007). Manajemen Pemeliharaan Domba Lokal Ditinjau Dari Aspek Teknis Pemeliharaan di Kabupaten Gayo Lues. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 12(2), 88–93.
<https://doi.org/10.25077/jpi.12.2.88-93.2007>
- Sente, U. (2022). *Buku Teknis Budidaya Ayam Lokal Unggul Badan Litbang Pertanian* (Vol. 17, Issue 12). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah.
- Setyawan, D. A. (2014). *Modul Statistika. Uji Validitas dan Reliabilitas instrumen penelitian*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Sheby, A., Lestari, R. B., & Permadi, E. (2023). Pengaruh Pemberian Fitobiotik Asal Daun Ketapang (*Terminalia Catappa*) dan Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Terhadap Organ Dalam Ayam Kampung ULU (Unggas Lestari Unggul). *Jurnal Peternakan Borneo*, 2(2), 53–58.
<https://doi.org/10.26418/jpb.v1i1.0000>
- Simbolan, J. M. (2008). *Cegah Malnutrisi dengan kelor*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sinuraya, D. S. (2001). *Produktivitas ayam kampung di Desa Karacak, Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor*. IPB University.
- Sitompul, S. A., Sjojfan, O., & Djunaidi, I. H. (2016). Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Komersial Terhadap Kinerja Produksi Kuantitatif dan Kualitatif Ayam Pedaging. *Buletin Peternakan*, 40(3), 187.
<https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v40i3.11622>
- Sivam, G. P. (2001). Protection Against Helicobacter Pylori and Other Bacterial Infections by Garlic. *Journal of Nutrition*, 131(3), 1106S–1108S.
<https://doi.org/10.1093/jn/131.3.1106s>
- Smith, J. B., & Mangkoewidjojo, S. (1988). *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. UI Press. Jakarta.
- Sugiharto. (2016). Role of Nutraceuticals in gut Health and Growth Performance

- of Poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15(2), 99–111. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2014.06.001>
- Sugiharto, & Isroli. (2015). Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Darah Ayam Broiler Akibat Penggunaan Tepung Onggok Fermentasi *Rhizopus Oryzae* Pada Ransum. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(3), 59–68. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.03.08>
- Sugiharto, Isroli, Yudiarti, T., Widiastuti, E., & Wahyuni, H. I. W. (2018). *Buku Ajar Fisiologi Ternak* (Semarang, Ed.). Lembaga Pengembangan Dan Penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Supriadi, Muchlis, A., Setiawan, L., SRED, M. A., & A. (2024). Sustainable Livestock Development Strategy Through Technology Innovation in the Livestock Sector. *J. Ilmu Dan Teknologi Peternakan Terpadu*, 4(1), 226–234. <https://doi.org/10.56326/jitpu.v4i1.4907>
- Suprijatna, E., Atmomarsono, U., & Kartasudjana, R. (2005). *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta .
- Suryani, I. (1999). *Studi Populasi dan Produktivitas Ayam Kampung di Desa Sukajadi Kecamatan Ciomas dan Desa Karacak Kecamatan Leuwiliang Kabupaten Bogor*. IPB University. Bogor.
- Swenson, M. J., & Reece, W. O. (1994). *Dukes' Physiology of Domestic Animals* (11th ed.). Comstock.
- Syamsiah, I. S., & Tajudin. (2003). *Khasiat & Manfaat Bawang Putih Raja Antibiotik Alami*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Tarigan, R. T. (2010). *Karakteristik Sifat kualitatif dan Kuantitatif Ayam Walik di Sumedang dan Bogor*. IPB University.
- Tatara, M. R., Śliwa, E., Dudek, K., Gawron, A., Piersiak, T., Dobrowolski, P., Mosiewicz, J., Siwicki, A. K., & Studziński, T. (2008). Original Articles Aged Garlic Extract and Allicin Improve Performance. *Ann Agric Environ Med*, 15(1), 63–69. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18581981/>
- Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S., & Lebdoesoekojo, S. (2008). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Jakarta.
- Tizard, I. R. (1982). *Introduction to Veterinary Immunology*. Saunders (W.B.) Co Ltd.
- Walker, H. K., Hall, W. D., & Hurst, J. W. (1990). *Clinical Methods : The*

History, Physical, and Laboratory Examinations (3rd ed.). Butterworths Publisher.

- Wibowo, A. S. (2018). *Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Ayam Broiler yang diberi Probiotik Kapang Chrysonilia Crassa dalam Ransum: Vol. XIV* (Issue 1). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Yalcinkaya, I., Güngör, T., Başalan, M., & Erdem, E. (2008). Mannan Oligosaccharides (MOS) From *Saccharomyces Cerevisiae* in Broilers: Effects on Performance and Blood Biochemistry. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 32(1), 43–48. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118467>
- Yuniwanti, E. Y. W. (2015). Profil darah ayam Broiler setelah vaksinasi AI dan pemberian berbagai kadar VCO. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 23(1), 36–46. <https://doi.org/doi.org/10.14710/baf.v23i1.8734>
- Yuwanta, T. (2004). *Dasar Ternak Unggas*. Kanisus. Yogyakarta.
- Zenudin, R. (2013). *Gambaran Sel Darah Putih dan Indeks Stres Ayam Broiler yang Diberi sirup Temulawak Plus*. Institut Pertanian Bogor.
- Zulkarnain, A. M. (2008). Restrukturisasi Perunggasan dan Pelestarian Ayam Indonesia Untuk Pengembangan Agribisnis Peternakan Unggas Lokal. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 1-1.