

**GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT  
PADA AYAM KAMPUNG DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK DAUN  
BINAHONG DALAM AIR MINUM**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**WAFIQ RIZKI AZIZAH**

**2114141018**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## **ABSTRAK**

### **GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT PADA AYAM KAMPUNG DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK DAUN BINAHONG DALAM AIR MINUM**

**Oleh**

**Wafiq Rizki Azizah**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap jumlah sel leukosit dan diferensial leukosit pada ayam KUB. Penelitian ini dilaksanakan pada September 2024 – November 2024 di kandang ayam Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini yaitu P0: Air minum tanpa ekstrak daun binahong; P1: Air minum dengan 150 mg ekstrak daun binahong/kg BB/hari; P2: Air minum dengan 200 mg ekstrak daun binahong/kg BB/hari; P3: Air minum dengan 250 mg ekstrak daun binahong/kg BB/hari; dan P4: Air minum dengan 300 mg ekstrak daun binahong/kg BB/hari. Analisis total leukosit dan diferensial leukosit dilaksanakan di Rumah Sakit Hewan Prof. Soeparwi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong pada ayam jantan KUB memiliki nilai rata-rata total leukosit, eosinofil, basofil, dan monosit berada pada kisaran normal, total neutrofil berada di atas kisaran normal, dan total limfosit berada di bawah kisaran normal. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong dengan dosis sebesar 200 mg/kg BB/hari dalam air minum memberikan hasil yang normal pada jumlah leukosit dan diferensialnya dalam mempertahankan kesehatan ayam KUB.

Kata kunci: Ayam Kampung, Total Leukosit, Diferensial Leukosit, Ekstrak Daun Binahong.

## **ABSTRACT**

### **TOTAL OF LEUKOCYTES AND LEUKOCYTE DIFFERENTIALS IN NATIVE CHICKENS WITH ADDING BINAHONG LEAF EXTRACT IN DRINKING WATER**

**By**

**Wafiq Rizki Azizah**

This study aim to determined the adding of binahong leaf extract (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) on the total of leukocyte cells and leukocyte differentials in KUB chickens. This research was carried out in September 2024 – November 2024 in the chicken coop of the Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used the Complete Random Design (CRD) method with 5 treatments and 3 replicates. The treatment given in this study was P0: Drinking water without binahong leaf extract; P1: Drinking water with 150 mg of binahong leaf extract/kg BW/day; P2: Drinking water with 200 mg of binahong leaf extract/kg BW/day; P3: Drinking water with 250 mg of binahong leaf extract/kg BW/day; and P4: Drinking water with 300 mg of binahong leaf extract/kg BW/day. Total analysis of leukocytes and leukocyte differentials was carried out at the Prof. Soeparwi Veterinary Hospital, Faculty of Veterinary Medicine, Gadjah Mada University. The data obtained were analyzed using descriptive analysis. The results showed that the using of binahong leaf extract to KUB roosters had an average value of total leukocytes, eosinophils, basophils, and monocytes in the normal range, total neutrophils above the normal range, and total lymphocytes below the normal range. Based on the results of the study, it can be concluded that the adding of binahong leaf extract at a dose of 200 mg/kg BW/day in drinking water gives normal results in the number of leukocytes and their differentials in maintaining the health of KUB chickens.

**Keywords:** Native Chicken, Total Leukocytes, Leukocyte Differential, Leaf Extract Binahong.

**GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT  
PADA AYAM KAMPUNG DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK DAUN  
BINAHONG DALAM AIR MINUM**

Oleh

**WAFIQ RIZKI AZIZAH**

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul Skripsi : **GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN  
DIFERENSIAL LEUKOSIT PADA AYAM  
KAMPUNG DENGAN PEMBERIAN  
EKSTRAK DAUN BINAHONG DALAM AIR  
MINUM.**

Nama Mahasiswa : **Wafiq Rizki Azizah**

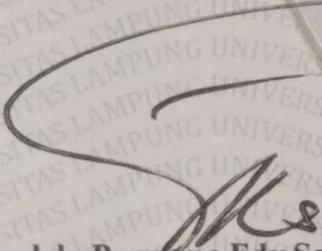
Nomor Pokok Mahasiswa : **2114141018**

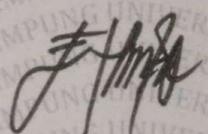
Jurusan/Program Studi : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**

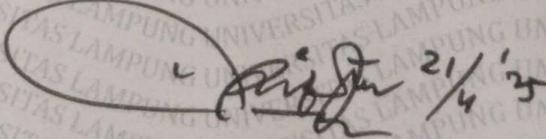


1. **Komisi Pembimbing**

  
**drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.**  
NIP. 19700324 199703 1 005

  
**Etha 'Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.**  
NIP. 19930418 202203 2 013

2. **Ketua Jurusan Peternakan**

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

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua

: drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.

Sekretaris

: Etha 'Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.

Penguji

Bukan Pembimbing

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

2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 Maret 2025

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Wafiq Rizki Azizah  
NPM : 2114141018  
Program Studi : Peternakan  
Jurusan : Peternakan  
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Gambaran Total Leukosit dan Diferensial Leukosit pada Ayam Kampung dengan Pemberian Ekstrak Daun Binahong dalam Air Minum” tersebut adalah benar hasil penelitian saya sendiri yang disusun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku.

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

Bandar Lampung, 1 Januari 2025

Yang Membuat Pernyataan



Wafiq Rizki Azizah  
NPM 2114141018

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung pada 30 Juli 2003, putri pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Ladis Tarius dan Ibu Asih Wijayanti. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Muhammadiyah Gisting Tanggamus Lampung pada 2015; SMP Negeri 1 Gisting Tanggamus Lampung pada 2018; dan SMA Negeri 1 Talang Padang Tanggamus Lampung pada 2021.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN pada 2021. Selama masa studi penulis cukup aktif sebagai anggota di Organisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET). Pada Januari sampai Februari 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Rejosari Kecamatan Negeri Agung, Kabupaten Way Kanan. Penulis melaksanakan Magang Industri di PT. Juang Jaya Abdi Alam Kabupaten Lampung Selatan pada Juli 2023 dan Magang MBKM di PT. Pramana Austindo Mahardika, Kecamatan Gunung Sugih, Kabupaten Lampung Tengah pada Maret sampai Mei 2024.

## MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka Apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(QS. Al-Insyirah: 6–8)

*“If you never bleed, you’re never gonna grow”*

(Taylor Swift)

“Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya sebagian *success stories*-nya saja. Jadi, berjuanglah untuk diri sendiri meskipun tidak akan ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

Jadi, tetap berjuang ya!”

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga skripsi ini bisa diselesaikan.

Saya persembahkan sebuah karya dengan penuh perjuangan untuk kedua orang tua saya tercinta umi dan abi, serta adik saya yang telah membesarkan, memberi kasih sayang tulus, senantiasa mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran.

Keluarga besar dan teman-teman seperjuangan untuk semua doa, dukungan, motivasi, semangat, dan kasih sayang yang telah diberikan.

Seluruh guru dan dosen, saya ucapkan terima kasih untuk segala ilmu berharga yang telah diajarkan sebagai wawasan dan pengalaman sehingga skripsi ini dapat selesai.

Serta

Almamater Tercinta

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

## SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Gambaran Total Leukosit dan Diferensial Leukosit pada Ayam Kampung dengan Pemberian Ekstrak Daun Binahong dalam Air Minum”**.

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 Universitas Lampung—atas persetujuan, saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.—selaku Ketua Jurusan Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, sekaligus sebagai pembahas—atas saran, kritikan, motivasi dan bimbingannya dalam pengoreksian skripsi ini;
4. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.—selaku pembimbing utama—atas kesabaran, kebaikan, saran, bimbingan, dan motivasi yang diberikan, sehingga penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini;
5. Ibu Etha ‘Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.—selaku pembimbing anggota—atas saran, arahan, motivasi, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
6. Bapak Prof. Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.—selaku Dosen Pembimbing Akademik—atas bimbingan serta arahan dalam penyelesaian studi;
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan yang dengan ikhlas memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa;

8. Staf Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian hingga penulis menyelesaikan penelitian dengan lancar;
9. Abi dan Umiku tercinta atas semua kasih sayang yang hebat, nasehat, dukungan tiada henti, motivasi tiada ujung, dan doa yang tulus selalu tercurah tiada henti bagi saya;
10. Adikku tercinta Hanifah Haya Nazaha atas semua dukungan, kasih sayang, dan doa yang tulus kepada penulis;
11. Teman-teman seperjuangan tim penelitian yaitu, Novalia Widiyasari, Septi Yunizar, dan Usamah Abdullah Azzam atas kerjasama, dukungan, kasih sayang, perhatian, tenaga, pikiran, dan waktunya sehingga penelitian berjalan dengan lancar;
12. Sahabatku yaitu Dinda Widi Anggraini, Lidiya Monika, Fidia Eka Febriana, dan Sisca Ratnawati atas motivasi dan dukungan kepada penulis;
13. Teman-teman tim sukses yaitu Ahlan, Dillon, Ambrosius, Ko Rendy, Fajar, Syifa, Farhan, Kevin, Kukuh, Valdo, Baruna, Rifqi, dan Aji atas bantuan tidak terduganya, nasihat, canda dan tawa serta arahannya kepada penulis;
14. Sahabat seperjuangan Niluh Wulandari yang selalu mendukung penulis dalam keadaan apapun sejak Sekolah Menengah Atas;
15. Teman-teman angkatan 2021.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi penulisan skripsi. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, 5 Januari 2025  
Penulis,

Wafiq Rizki Azizah

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Kerangka Pemikiran .....	4
1.5 Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Ayam Kampung ( <i>Gallus domesticus</i> ).....	7
2.2 Tanaman Binahong ( <i>Anredera cordifolia (Ten.) Steenis</i> ).....	9
2.3 Darah.....	14
2.4 Leukosit.....	15
2.5 Diferensial Leukosit.....	17
2.5.1 Neutrofil.....	18
2.5.2 Eosinofil.....	19
2.5.3 Basofil.....	20
2.5.4 Monosit .....	21
2.5.5 Limfosit.....	21
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.2.1 Alat penelitian .....	23
3.2.2 Bahan penelitian.....	24
3.3 Rancangan Perlakuan.....	25

3.4 Rancangan Percobaan .....	25
3.5 Peubah yang Diamati .....	26
3.6 Pelaksanaan Penelitian .....	26
3.6.1 Persiapan kandang .....	26
3.6.2 Teknis pemberian ekstrak daun binahong.....	27
3.6.3 Kegiatan pemeliharaan.....	27
3.6.4 Pengambilan sampel darah .....	28
3.6.5 Proses perhitungan total leukosit dan diferensial leukosit.....	29
3.6.5.1 Proses perhitungan total leukosit .....	29
3.6.5.2 Proses perhitungan diferensial leukosit .....	29
3.7 Analisis Data .....	30
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong terhadap Total Leukosit Ayam Kampung.....	31
4.2 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong terhadap Diferensial Leukosit Ayam Kampung .....	36
4.2.1 Neutrofil.....	36
4.2.2 Eosinofil.....	38
4.2.3 Basofil.....	42
4.2.4 Monosit .....	43
4.2.5 Limfosit.....	47
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi ransum BR-1 .....	24
2. Kandungan nutrisi ransum BR-11 .....	24
1. Jumlah total leukosit pada ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak daun binahong .....	31
2. Jumlah total neutrofil pada ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak daun binahong.....	36
3. Jumlah total eosinofil pada ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak daun binahong.....	39
4. Jumlah total basofil pada ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak daun binahong.....	42
5. Jumlah total monosit pada ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak daun binahong.....	44
6. Jumlah total limfosit pada ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak daun binahong.....	48
9. Data konsumsi ransum ayam KUB .....	65
10. Data suhu dan kelembaban kandang .....	65
11. Data rata-rata pertambahan bobot tubuh (PBT) ayam KUB umur 1-14 hari.....	66
12. Data rata-rata pertambahan bobot tubuh (PBT) per perlakuan .....	66
13. Laporan hasil pengujian darah ayam KUB kelompok perlakuan P0.....	68
14. Laporan hasil pengujian darah ayam KUB kelompok perlakuan P1 .....	69
15. Laporan hasil pengujian darah ayam KUB kelompok perlakuan P2.....	70
16. Laporan hasil pengujian darah ayam KUB kelompok perlakuan P3.....	71
17. Laporan hasil pengujian darah ayam KUB kelompok perlakuan P4.....	72

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam kampung .....	7
2. Daun binahong .....	9
3. Diferensial leukosit .....	17
4. Tata letak kandang penelitian .....	25
5. Rataan hasil pemeriksaan total leukosit ayam KUB .....	32
6. Rataan hasil pemeriksaan total neutrofil ayam KUB .....	37
7. Rataan hasil pemeriksaan total eosinofil ayam KUB .....	39
8. Rataan hasil pemeriksaan total monosit ayam KUB .....	44
9. Rataan hasil pemeriksaan total limfosit ayam KUB .....	48

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia yang terus terjadi juga disertai dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terkait pentingnya mengkonsumsi protein hewani untuk memenuhi kebutuhan gizi. Hal inilah yang menyebabkan komoditas ternak menjadi penyedia pangan hewani. Bagi masyarakat Indonesia, ayam kampung sangat cocok untuk dibudidayakan sebagai komoditas penyedia protein hewani (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten, 2016).

Ayam lokal atau yang biasa dikenal dengan ayam kampung merupakan jenis unggas yang biasa dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia khususnya di daerah pedesaan. Ayam kampung mudah untuk dipelihara karena relatif murah dan tidak membutuhkan modal besar serta mudah beradaptasi dengan lingkungan. Namun, ayam kampung juga memiliki kelemahan yaitu rentan terhadap penyakit. Hal ini dapat dicegah dengan cara meningkatkan sistem imun pada ayam kampung (Rukmana, 2003).

Upaya peningkatan sistem imun pada ayam kampung penting untuk diperhatikan dan ditingkatkan karena sistem imun akan bekerja saat tubuh ayam terpapar oleh penyakit. Kondisi sistem imun tubuh pada ayam dapat diketahui dengan pengamatan hematologi melalui profil darah. Tingkat kesehatan pada ternak dapat diukur antara lain dari profil leukosit dan diferensial leukosit (Nasrullah *et al.*, 2020). Selain itu, darah juga berfungsi untuk mengedarkan mikro nutrien ke seluruh jaringan pada makhluk hidup karena darah berkaitan langsung dengan kinerja dalam tubuh. Kinerja dalam tubuh ayam akan optimal jika jumlah seluruh

leukosit dan diferensial leukosit pada ayam tersebut berada dalam batas normal yang menunjukkan ayam dalam kondisi sehat atau kekebalan tubuhnya tidak terganggu (Rismawati, 2023)

Total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberi gambaran dan status kesehatan pada ternak (Sugiharto, 2014). Leukosit adalah bagian dari sel darah yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh dari agen penyakit dengan cara fagosit dan memperoleh antibodi, sehingga profil leukosit dapat digunakan sebagai indikator kesehatan ternak (Suriansyah *et al.*, 2016). Diferensial leukosit adalah kumpulan dari beberapa komponen pembentuk sel darah putih (leukosit). Komponen sel tersebut terdiri dari dua kelompok meliputi granulosit yang terdiri dari neutrofil, eosinofil, dan basofil, dan kelompok agranulosit yang terdiri dari limfosit dan monosit (Seplin *et al.*, 2022).

Setiap individu ternak mempunyai jumlah leukosit yang berbeda. Perbedaan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor meliputi aktivitas fisiologis, stres, umur, gizi, dan lainnya. Jumlah leukosit yang tidak sesuai dengan kondisi normal memiliki keterkaitan dengan kondisi kesehatan ternak tersebut (Suriansyah *et al.*, 2016). Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk mempertahankan jumlah leukosit agar dalam kondisi normal.

Salah satu alternatif untuk meningkatkan sistem imun ayam kampung agar tidak mudah terserang penyakit yaitu dengan pemberian imunomodulator yang dapat diperoleh dari fitobiotik. Imunomodulator merupakan substansi yang mampu memodulasi fungsi dan aktivitas sistem imun (Sulistiawati dan Radji, 2014; Rosida dan Handojo, 2019). Fitobiotik yang dapat digunakan untuk meningkatkan sistem imun adalah ekstrak herbal dari daun binahong.

Ekstrak daun binahong dipilih karena pada daun binahong mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin yang mempunyai kemampuan kerja sebagai alternatif pengganti antibiotik (Selawa *et al.*, 2013). Hasil penelitian lain oleh Rachmawati (2009) melaporkan bahwa daun binahong

mengandung saponin, flavonoid, dan minyak atsiri. Hasil penelitian lain oleh Samirana *et al.* (2017) melaporkan bahwa daun binahong mengandung flavonoid, saponin, terpenoid, dan tanin.

Senyawa aktif flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol yang mempunyai sifat sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur (Dadiono dan Andayani, 2022). Senyawa flavonoid memiliki peran penting untuk menstimulasi monosit, makrofag, dan sel-sel lain pada tahap inflamasi dan proliferasi, sehingga produksi monosit meningkat dua kali lipat (Sukrama *et al.*, 2017). Senyawa Alkaloid dapat menggantikan peran IFN- $\gamma$  dalam mempertahankan respon kekebalan tubuh dan meningkatkan respon imun nonspesifik dalam bentuk peningkatan responsivitas leukosit atau respon imun spesifik untuk mengaktifkan makrofag untuk melakukan fungsinya dalam melakukan fagositosis agen penginfeksius (Wurlina *et al.*, 2017). Terpenoid merupakan senyawa antioksidan. Mekanisme kerja terpenoid sebagai antioksidan primer yaitu dengan mengurangi pembentukan radikal bebas baru dengan cara memutus reaksi berantai dan menjadikannya produk yang lebih stabil, misalnya superoksida (Kartika *et al.*, 2020). Saponin merupakan salah satu komponen organik yang mempunyai aktivitas antibakteri dan antibiotik. Sebagai antimikroba, saponin bekerja mengganggu stabilitas membran sel bakteri, sehingga menyebabkan bakteri tersebut lisis (Susilowati, 2014). Minyak atsiri mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu proses pembentukan membran sel bakteri (Solórzano-Santos dan Miranda-Novales, 2012)

Hasil penelitian Hasiib *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong dalam air minum sampai dosis 250 mg/kg berat badan tidak berpengaruh terhadap konsumsi ransum, konsumsi air minum, penambahan berat badan, konversi ransum, dan *income over feed cost*. Penelitian Riyanti (2014) menunjukkan bahwa dosis ekstrak daun binahong tidak berpengaruh nyata terhadap kadar hemoglobin, leukosit, dan trombosit ayam.

Meskipun penelitian mengenai gambaran darah pada ternak unggas telah banyak dilakukan, namun penelitian terkait gambaran total leukosit dan diferensial leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit) pada ayam kampung yang diberikan ekstrak daun binahong belum dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran total leukosit dan diferensial leukosit pada ayam kampung dengan pemberian ekstrak daun binahong dalam air minum, sehingga diharapkan mampu meningkatkan sistem imun dan produktivitas ayam kampung agar lebih baik serta mampu menekan kejadian penyakit.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui total leukosit dan diferensial leukosit ayam kampung yang diberi ekstrak daun binahong dengan dosis yang berbeda dalam air minum.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang manfaat pemberian ekstrak daun binahong terhadap gambaran total leukosit dan diferensial leukosit ayam kampung untuk menunjang kesehatan dan pertumbuhan ayam kampung yang akan berdampak pada peningkatan produktivitas ayam kampung tersebut.

## **1.4 Kerangka Pemikiran**

Usaha ternak ayam kampung merupakan salah satu bidang usaha yang memiliki peranan yang sangat penting dalam penyediaan bahan pangan dan peningkatan gizi di masyarakat. Ayam kampung banyak digemari oleh masyarakat karena manajemen pemeliharaan yang mudah, mempunyai rasa daging yang khas dan kandungan gizi pada dagingnya yang cukup tinggi. Sukmawati *et al.* (2015) menyebutkan bahwa daging ayam kampung mempunyai rasa yang gurih dan enak.

Keunggulan lain yang dimiliki oleh ayam kampung adalah kemampuan beradaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan (Mubarak *et al.*, 2019). Keunggulan yang dimiliki oleh ayam kampung tersebut, perlu didukung agar menghasilkan produktivitas yang tinggi. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan cara pemeliharaan kesehatan yang baik.

Ayam kampung memiliki beberapa kelemahan seperti produktivitasnya yang rendah dan sulit dalam memperoleh bibit yang baik dan seragam. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas ayam kampung adalah sistem pemeliharaan tradisional (Darni *et al.*, 2021). Masa pemeliharaan ayam kampung terdapat permasalahan yang sering timbul yaitu penyakit musiman karena masalah kesehatan. Faktor penentu keberhasilan dalam usaha peternakan khususnya unggas adalah kesehatan ternak tersebut. Salah satu metode yang digunakan untuk menilai status kesehatan pada ayam yaitu melalui penilaian hematologi pada darah (Purnomo *et al.*, 2015).

Secara umum leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Fungsi transportasi dan tingkat kekebalan tubuh dapat dilihat dari variabel darah berupa leukosit serta diferensial leukosit secara lengkap (Isroli *et al.*, 2009). Leukosit adalah sel yang berperan penting dan peka terhadap agen infeksi penyakit yang ada dalam tubuh. Fungsi dari leukosit salah satunya untuk melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit kemudian menghasilkan antibodi (Sulaiman, 2017).

Diferensial leukosit adalah jumlah kesatuan komponen dari sel darah putih yang terdiri dari dua kelompok meliputi granulosit yang terdiri dari neutrofil, eosinofil, dan basofil, dan kelompok agranulosit yang terdiri dari limfosit dan monosit (Sugiharto *et al.*, 2021). Peningkatan atau penurunan jumlah leukosit di dalam sirkulasi darah dapat diartikan sebagai adanya penyakit, peradangan, penyakit autoimun atau reaksi alergi (Sirat *et al.*, 2022). Berdasarkan permasalahan tersebut, penggunaan fitobiotik dapat dimanfaatkan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan sistem imun pada ayam kampung.

Daun binahong merupakan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan sistem imun pada ayam kampung. Daun binahong dipilih karena terdapat senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin (Selawa *et al.*, 2013). Rachmawati (2009) melaporkan bahwa daun binahong mengandung saponin, flavonoid, dan minyak atsiri. Samirana *et al.* (2017) melaporkan bahwa daun binahong mengandung flavonoid, saponin, terpenoid, dan tanin.

Senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun binahong mempunyai sifat sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur, antiinflamasi, analgesik, dan antioksidan. (Susilowati, 2014; Sukrama *et al.*, 2017; Kartika *et al.*, 2020; Dadiono dan Andayani, 2022). Mekanisme kerja senyawa-senyawa tersebut yaitu dengan mempertahankan respon kekebalan tubuh dan meningkatkan respon imun nonspesifik dalam bentuk peningkatan responsivitas leukosit atau respon imun spesifik untuk mengaktifkan makrofag untuk melakukan fungsinya dalam melakukan fagositosis agen penginfeksius (Wurlina *et al.*, 2017).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Wijayanti *et al.* (2018) menyimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong dengan dosis 50 mg/ekor dapat meningkatkan profil leukosit dan produksi keturunan marmut (*Cavia cobaya*). Hasil penelitian Wati *et al.* (2020) menyimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong mampu meningkatkan jumlah sel radang (basofil, eosinofil, monosit, dan limfosit) pada luka sayat mencit (*Mus musculus*). Basofil dan monosit meningkat pada ekstrak 15%, eosinofil meningkat pada ekstrak 10%, dan limfosit meningkat pada ekstrak 5%.

## **1.5 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yaitu pemberian ekstrak daun binahong dalam air minum dengan dosis yang berbeda dapat mempertahankan total leukosit dan diferensial leukosit pada ayam kampung.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ayam Kampung (*Gallus domesticus*)

Ayam kampung merupakan jenis unggas lokal yang memiliki potensi sebagai penghasil telur dan daging, sehingga banyak dikembangkan oleh masyarakat khususnya yang tinggal di daerah pedesaan (Rusdiansyah, 2014). Ayam kampung adalah ayam hasil domestikasi ayam hutan atau *red jungle fowls* (*Gallus gallus*) dan ayam hutan hijau atau *green jungle fowls* (*Gallus varius*). Ayam tersebut mulanya hidup di hutan kemudian didomestikasi dan dikembangkan oleh masyarakat pedesaan (Mulyadi, 2014). Ayam kampung merupakan ayam asli yang telah beradaptasi dengan lingkungan tropis Indonesia. Pramual *et al.* (2013) menyatakan bahwa ayam kampung Indonesia berasal dari subspecies *Gallus gallus bankiva* yang berasal dari Pulau Sumatera, Jawa, dan Bali. Gambar ayam kampung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ayam kampung

Sumber: <https://www.nibble.id/ayam-kampung-dan-ayam-negeri/>

Klasifikasi ayam kampung sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*  
Phylum : *Chordata*  
Class : *Aves*  
Ordo : *Galliformes*  
Family : *Phasiandiae*  
Genus : *Gallus*  
Spesies : *Gallus gallus*  
Varietas : *Gallus gallus domesticus*

(Hendriyanto, 2019)

Secara umum ayam kampung memiliki karakteristik fisik atau sifat kualitatif yang berbeda dari ayam pedaging lainnya yaitu warna bulu yang beragam (hitam, kuning, kuning kemerahan putih, coklat, dan kombinasinya), bentuk jengger (pea, tunggal, *walnut*, dan *rose*) kaki atau *shank* cenderung panjang dan berwarna hitam, kuning, atau putih, warna paruh (putih, kuning, dan hitam), dan bentuk tubuh ramping (Edowai *et al.*, 2019).

Ayam kampung mempunyai kelebihan yaitu daya adaptasi yang tinggi sehingga mampu menyesuaikan diri dengan berbagai situasi, kondisi lingkungan, perubahan iklim dan cuaca daerah setempat, serta tahan terhadap beberapa jenis penyakit. Selain itu, ayam kampung juga memiliki daging dan telur ayam yang khas dan gurih, sehingga banyak diminati oleh masyarakat (Henuk *et al.*, 2015). Ayam kampung juga mempunyai kelemahan, antara lain sulitnya memperoleh bibit yang baik, rendahnya produksi telur dibandingkan dengan ayam ras, pertumbuhan yang relatif lambat, sehingga waktu pemeliharaannya lebih lama. Hal ini disebabkan karena rendahnya potensi genetik. Selain itu, adanya faktor penyakit musiman, sehingga dikhawatirkan populasi ayam kampung akan semakin menurun (Sujionohadi dan Setiawan, 2016).

## 2.2 Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

Tanaman binahong yang memiliki nama latin *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis atau dalam bahasa Tiongkok dikenal dengan nama *dheng san chi* merupakan tanaman herbal asal Amerika Selatan. Tanaman ini dikenal dengan sebutan *madeira vine* yang dipercaya mempunyai kandungan antioksidan tinggi dan antivirus (Pebri *et al.*, 2017). Gambar tanaman binahong dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daun binahong

Sumber: <https://poltekkaltara.ac.id/manfaat-binahong-tanaman-obat-kaya-khasiat-kesehatan>

Klasifikasi tanaman binahong sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Class : *Magnoliopsida*  
Ordo : *Caryophyllales*  
Family : *Bassellaceae*  
Genus : *Anredera*  
Spesies : *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis  
(Wahyuni *et al.*, 2016)

Binahong merupakan tumbuhan liana yang tingginya lebih dari 6 meter. Akar tunggang berwarna coklat membentuk umbi dan lunak. Batang tidak berkayu serta tidak berair, berbentuk silindris, saling membelit, permukaan halus, warna merah, dan bagian dalam yang padat. Binahong memiliki umbi yang terdapat di dalam tanah ketiak daun dengan bentuk tak beraturan serta bertekstur kasar. Memiliki daun tunggal, tersusun berseling, berbentuk jantung, panjang 5–10 cm, lebar 3–7 cm, tekstur tipis lemas, ujung runcing, pangkal berlekuk, tepi rata, permukaan licin. Tangkai daun pendek. Bunga majemuk, berbentuk tandan, tangkai yang panjang, muncul di ketiak daun. Daun kelopak berwarna hijau, 5 helai berlekatan. Mahkota daun berwarna putih krem, berjumlah 5 helai tidak berlekatan, panjang 0,5–1 cm, berbau harum (Wahyuni *et al.*, 2016).

Tanaman binahong memiliki banyak khasiat dan mengandung antioksidan (Hasiib *et al.*, 2015). Senyawa yang mampu menghambat laju oksidasi serta mempunyai banyak komponen disebut antioksidan (Taek, 2018). Senyawa antioksidan merupakan zat alami yang dihasilkan sendiri oleh tubuh ataupun dapat diperoleh dari makanan yang dikonsumsi. Antioksidan bekerja dengan cara menghentikan pembentukan radikal bebas. Efek negatif dari radikal bebas yaitu dapat menyebabkan kerusakan pada asam nukleat, protein, dan lipid pada membran sel. Kerusakan sel akibat radikal bebas dapat menyebabkan mutasi sel yang merupakan awal dari penyebab terjadinya penyakit. Senyawa antioksidan akan menjaga membran lipid, protein sel, asam nukleat serta dapat mempertahankan keutuhan bentuk sel terhadap serangan dari antigen (Murray *et al.*, 2014).

Daun menjadi salah satu bagian dari tanaman binahong yang memiliki manfaat lebih karena mengandung beberapa senyawa kimia aktif yang bermanfaat untuk kesehatan. Senyawa aktif yang banyak terdapat pada bagian daun binahong adalah aktif seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin (Selawa *et al.*, 2013). Golongan senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa bioaktif dalam tanaman yang berpotensi sebagai antibakteri (Rahmawati dan Bintari, 2014). Daun binahong bersifat sebagai antibakteri, antivirus, antiinflamasi, analgesik, dan antioksidan (menangkap radikal bebas) (Hariana, 2013).

Daun binahong merupakan salah satu obat-obatan herbal yang berkhasiat sebagai imunomodulator (Rimporok *et al.*, 2015). Kurniawan (2007) menyatakan imunomodulator bekerja melalui tiga tahap. Tahap pertama yaitu pematangan sel-sel yang berperan dalam respon imun akan ditingkatkan. Tahap kedua yaitu meningkatkan proses proliferasi sel, khususnya sel-sel makrofag (memfagosit antigen kemudian antigen dalam sel akan dihancurkan) dan limfosit (akan terbentuk antibodi dan antigen dalam sel akan terbunuh), sehingga jumlahnya menjadi lebih banyak dalam waktu yang singkat, maka jumlah antigen yang dapat diproses meningkat lebih banyak. Tahap ketiga yaitu, komplemen akan diaktifkan sehingga eliminasi antigen dalam sel menjadi efektif.

Imunomodulator dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu imunostimulator yang berperan untuk meningkatkan fungsi serta aktivitas sistem imun, imunoregulator yang berperan untuk meregulasi sistem, dan imunosupresan berperan dalam menghambat atau menekan aktivitas sistem imun. Imunostimulator berkaitan dengan peningkatan respon imun spesifik maupun non spesifik. Beberapa bahan yang dapat memacu peningkatan respon imun disebut imunostimulator, sedangkan zat yang dapat menekan respon imun yang bersifat sitotoksik disebut dengan imunosupresan (Khumairoh *et al.*, 2013). Tanaman binahong memiliki potensi sebagai imunostimulator alami. Imunostimulator mampu mengaktivasi sistem imun dengan berbagai cara seperti meningkatkan jumlah aktivitas sel T, sel NK, dan makrofag serta melepaskan interferon dan interleukin (Rimporok *et al.*, 2015). Imunostimulator dapat berupa bahan yang berasal dari tanaman (bahan alam) (Ariami *et al.*, 2021).

Senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman dapat meningkatkan aktivitas sistem imun serta membantu untuk mengatasi penurunan sistem imun (Nurkholis *et al.*, 2014). Dosis maksimal akan mengakibatkan penurunan respon imun atau bahkan dapat menghilangkan imun sama sekali dan keadaan ini disebut dengan toleransi imunologik (Prasetyo *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Selawa *et al.* (2013) bahwa daun binahong mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin.

Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol. Senyawa bioaktif ini diduga berpotensi sebagai antibakteri (Marfuah *et al.*, 2018). Mekanisme penghambatan flavonoid terhadap pertumbuhan bakteri karena kemampuan senyawa tersebut membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler mengaktifasi enzim, dan merusak membran sel. Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif. Flavonoid dapat berperan sebagai bahan antimikroba dengan membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel dan merusak membran (Indarto *et al.*, 2019). Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki kemampuan memperbaiki respon *host* yang mengaktifasi monosit yang berfungsi untuk melakukan fagosit terhadap benda asing meskipun mekanisme aktivasinya belum dijelaskan. Flavonoid dan alkaloid dapat meningkatkan proliferasi dari sel B dan sel T limfosit, pelepasan sitokin spesifik seperti TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , dan IL-4. Selain itu berpotensi bekerja terhadap limfokin yang dihasilkan oleh sel T sel akan memacu sel-sel fagosit termasuk monosit untuk melakukan respon fagositosis (Wahyukundari dan Praharani, 2016). Hariyanti *et al.* (2015) juga menjelaskan bahwa flavonoid sebagai imunostimulan adalah dengan mekanisme peningkatan aktivitas IL-2 dan proliferasi sel limfosit. Dewi *et al.* (2013) menambahkan bahwa proliferasi limfosit akan mempengaruhi CD4 kemudian akan mengaktifkan sel THI yang akan meningkatkan jumlah leukosit.

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi yang dihasilkan terutama oleh tanaman. Saponin memiliki fungsi yaitu sebagai zat antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, dan antijamur (Novitasari, 2016). Saponin merupakan salah satu komponen organik yang mempunyai aktivitas antibakteri dan antibiotik. Sebagai antimikroba, saponin bekerja mengganggu stabilitas membran sel bakteri, sehingga menyebabkan bakteri tersebut lisis (Susilowati, 2014).

Alkaloid merupakan senyawa organik yang banyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuhan dan tersebar luas pada berbagai jenis tumbuhan. Tanaman yang mengandung alkaloid mempunyai rasa pahit, bau yang

kuat, serta efek toksik (Hammado dan Illing, 2013). Senyawa alkaloid mempunyai aktivitas sebagai antibakteri. Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun dinding sel. Terganggunya sintesis peptidoglikan menyebabkan pembentukan sel tidak sempurna karena pada sel tersebut tidak mengandung peptidoglikan serta dinding selnya hanya meliputi membran sel, sehingga menyebabkan kematian sel (Retnowati *et al.*, 2011).

Terpenoid adalah senyawa organik yang berfungsi sebagai antibakteri. Terpenoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme penghambatan terhadap sintesis protein karena terakumulasi dan menyebabkan perubahan pada mekanisme komponen-komponen penyusun sel bakteri itu sendiri (Sundu *et al.*, 2018).

Minyak atsiri atau dikenal juga sebagai minyak eteris (*ethereal oil, volatile oil*) dan minyak *essential* adalah kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental. Minyak tersebut memiliki sifat mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, memiliki rasa getir, berbau wangi sesuai bau tanaman penghasil, umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Minyak atsiri juga bersifat anti bakteri dan antijamur yang kuat (Pratama *et al.*, 2016). Mekanisme kerja minyak atsiri yaitu merusak membran sel hingga menyebabkan pecahnya komponen sel (Cheong *et al.*, 2012).

Tanin adalah senyawa polifenol dengan berat molekul tinggi yang tersusun dari gugus hidroksil dan karboksil (Sari *et al.*, 2015). Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba juga menginaktifkan enzim dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Pratiwi, 2014). Tanin mampu mengerutkan dinding bakteri, rusaknya dinding bakteri akan menyebabkan terhambatnya metabolisme sel bakteri dan pada akhirnya bakteri akan mati (Retnowati *et al.*, 2011). Selain itu, tanin dapat berperan sebagai imunostimulan dan mampu meningkatkan aktivitas makrofag dalam menghancurkan mikroba (Bone dan Mills, 2013).

### 2.3 Darah

Darah terdiri dari dua komponen utama yaitu komponen cair dan komponen padat. Komponen cair yaitu plasma darah dan komponen padat terdiri dari sel darah merah (eritrosit, sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit) (Price dan Wilson, 2006). Plasma darah mengandung protein, air, zat lain seperti ion, gas, dan sisa metabolisme. Kandungan air dalam plasma darah sebesar 91%. Air tersebut berperan termoregulasi dalam darah sirkulasi (Ulupi dan Ihwantoro, 2014). Darah berfungsi sebagai alat transportasi dan alat pertahanan tubuh. Pembentukan darah terjadi pada sumsum tulang. Darah unggas terdiri dari plasma darah dan sel darah. Plasma darah terdiri dari protein (albumin, globulin, serta fibrinogen), lemak darah berbentuk kolesterol, fosfolipid, lemak netral, asam lemak, dan mineral anorganik terutama kalsium, potassium, dan iodium. Sel darah terdiri atas trombosit, sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan diferensialnya yang meliputi dari neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit (Yuwanta, 2004)

Komponen darah terdiri dari eritrosit (sel darah merah) yang berperan dalam transport O<sub>2</sub> dan menyeimbangkan pH. Leukosit (sel darah putih) berperan dalam sistem imun (kekebalan). Keping darah atau platelet (trombosit) berperan dalam proses hemostasis. Plasma (cairan) darah terkandung protein, glukosa, imunoglobulin, dan juga elektrolit. Beberapa kasus juga menunjukkan bahwa susunan sel darah merah juga dapat memberikan petunjuk tentang penyakit yang fatal, sama halnya dengan pemeriksaan sel darah putih di bawah mikroskop. Gambaran hematologi (jumlah sel darah putih) pada ayam juga dipengaruhi oleh lingkungan, status fisiologis, umur, dan nutrisi pakan ayam tersebut (Suriansyah *et al.*, 2016).

Tubuh hewan dengan gangguan fisiologis menunjukkan perubahan pada profil darah. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi karena penambahan umur, jenis kelamin, status gizi, kesehatan, hormon, stres, dan suhu tubuh. Faktor eksternal meliputi perubahan suhu lingkungan, aktivitas ternak, infeksi bakteri, dan pakan (Wijayanti *et al.*,

2018). Salah satu yang mempengaruhi sifat-sifat darah adalah stres panas, artinya distribusi sel darah, kapasitas serum, kapasitas pengikat oksigen, koagulasi dan tekanan darah akan terpengaruhi (Talibe *et al.*, 2005).

## 2.4 Leukosit

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 (Purnomo *et al.*, 2015). Leukosit dan diferensialnya merupakan salah satu indikator yang umumnya digunakan untuk menunjukkan status kesehatan ternak termasuk ayam kampung (Sugiharto, 2014).

Leukopoiesis merupakan proses pembentukan leukosit yang dirangsang oleh adanya *colony stimulating faktor* (CSF) yang diperoleh dari sel darah putih dewasa. Sel darah putih dibentuk pada sumsum tulang terutama seri granulosit, kemudian disimpan dalam sumsum tulang sampai diperlukan dalam sistem sirkulasi darah. Apabila kebutuhannya meningkat granulosit tersebut akan dilepaskan pada sirkulasi darah. Proses pembentukan limfosit terjadi pada beberapa jaringan, yaitu sumsum tulang, *thymus*, limpa, dan *limfonoduli* kemudian dirangsang oleh timus dan adanya paparan antigen. Peningkatan jumlah sel darah putih terjadi melalui proses mitosis, yaitu proses pertumbuhan dan pembelahan sel yang berurutan. Sel darah putih tersebut membelah kemudian berkembang menjadi sel darah putih matang dan dilepaskan dari sumsum tulang ke sirkulasi darah. Leukosit dalam peredaran darah bertahan kurang lebih satu hari kemudian masuk ke dalam jaringan dengan interval waktu yang berbeda tergantung pada jenis leukositnya (Aliviameita dan Puspitasari, 2019).

Yuniwarti (2015) menyatakan bahwa status kesehatan ternak dapat diketahui melalui jumlah leukosit yang memiliki agen penyerang untuk melawan bakteri. Apabila terjadi peningkatan jumlah leukosit menandakan adanya peningkatan kemampuan pertahanan. Falahudin *et al.* (2016) menyatakan bahwa peningkatan

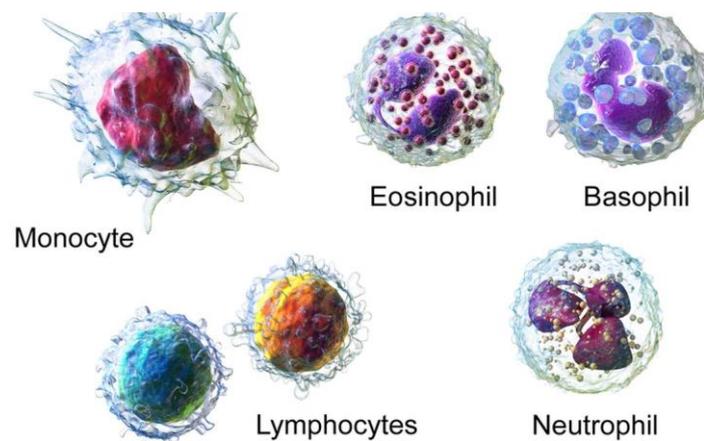
jumlah leukosit dapat disebabkan oleh stres lingkungan yang meningkatkan produksi kortikosteroid dan glukokortikoid yang berpengaruh buruk terhadap kesehatan ayam dan menurunkan sistem pertahanan tubuh. Suriansyah *et al.* (2016) berpendapat bahwa jumlah leukosit dalam tubuh setiap individu tidak sama dan berubah sesuai dengan kondisi tubuh. Perubahan jumlah leukosit dapat terjadi pada keadaan stres, status nutrisi, umur, dan aktivitas fisiologis.

Hasil rata-rata secara normal jumlah leukosit ayam berada pada kisaran  $12\text{--}30 \times 10^3/\mu\text{L}$  (Moenek *et al.*, 2019). Persentase neutrofil pada darah unggas berkisar 25–30% dari jumlah leukosit di dalam darah (Scanes, 2016). Jumlah sel eosinofil pada darah unggas berkisar 2–5% dari jumlah total leukositnya (Arfah, 2015). Jumlah monosit normal berkisar 5,8–13% dari jumlah leukosit di darah ayam dalam kondisi sehat (Wulandari *et al.*, 2014). Persentase limfosit pada darah unggas berkisar 24–84% (Komalasari, 2014). Persentase basofil normal pada unggas berkisar 0–5% dari total leukosit (Vinkler *et al.*, 2010). Tingkat kenaikan dan penurunan jumlah sel darah putih dalam sirkulasi darah menunjukkan ketanggapan leukosit dalam mencegah adanya agen penyakit dan peradangan (Maharani, 2020).

Ayam yang terinfeksi bakteri akan menyebabkan kesehatan ayam tersebut menurun ditandai dengan adanya peningkatan leukosit (Saputro *et al.*, 2014). Faktor lain yang juga berpengaruh dalam perubahan leukosit adalah pemberian vaksin yang mengakibatkan peningkatan leukosit, protein darah, dan laju endap darah. Peningkatan jumlah total leukosit juga mungkin disebabkan karena waktu pengambilan sampel darah yang bertepatan dengan tingginya kasus penyakit *Newcastle Disease* pada ayam kampung, sehingga terjadi peningkatan total leukosit yang menggambarkan respon tubuh ayam kampung tersebut terhadap agen patogen yang masuk ke dalam tubuh (Moenek *et al.*, 2019). Sementara itu, Siswanto *et al.* (2016) menyatakan bahwa kadar protein darah serta sel-sel leukosit dalam darah ayam akan kembali normal pada tiga sampai lima minggu setelah vaksinasi.

## 2.5 Diferensial Leukosit

Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Diferensial leukosit merupakan kesatuan dari sel darah putih yang terdiri dari dua kelompok yaitu granulosit yang meliputi neutrofil, eosinofil, dan basofil sedangkan kelompok agranulosit yang meliputi limfosit dan monosit (Seplin *et al.*, 2022).



Gambar 3. Diferensial leukosit

Sumber: <https://www.detik.com/bali/berita/d-6435004/mengenal-fungsi-leukosit-jenis-dan-jumlahnya-di-dalam-tubuh>

Tubuh ternak yang mengalami gangguan fisiologis akan menunjukkan perubahan pada gambaran darahnya terutama pada jumlah leukosit dan diferensial leukositnya. Perubahan gambaran darah dapat disebabkan oleh faktor diantaranya, kesehatan, stres, status nutrisi, penambahan umur, suhu tubuh, suhu lingkungan, dan infeksi bakteri (Wijayanti *et al.*, 2018; Sihite *et al.*, 2023).

Peningkatan jumlah leukosit dipengaruhi oleh hormon epinefrin dan hormon kortikosteroid dalam darah (Waryanti, 2016). Stres lingkungan dapat mempengaruhi proses pembentukan darah putih (yang secara normal berlangsung dalam sumsum tulang dan jaringan limfoid untuk leukosit) karena keadaan

tersebut mampu meningkatkan produksi kortikosteroid dan glukokortikoid yang berpengaruh buruk terhadap kesehatan ayam (Falahudin *et al.*, 2016).

### 2.5.1 Neutrofil

Neutrofil merupakan bagian dari leukosit yang termasuk dalam kelompok granulosit dan berada di garis terdepan (*first line*) yang berperan sebagai pertahanan awal terhadap penyakit yang dapat mengakibatkan infeksi atau peradangan (Purnomo *et al.*, 2015). Neutrofil akan bekerja ketika terdapat sinyal dari hormon sitokin yang menunjukkan tempat terjadinya peningkatan jumlah neutrofil (Prihandari dan Muniroh, 2016). Fungsi utama neutrofil adalah menghancurkan bahan asing melalui proses fagositosis, yaitu suatu proses penelanan yang dilanjutkan dengan pencernaan seluler terhadap bahan-bahan asing yang masuk ke dalam tubuh dengan mengganggu sistem homeostatis tubuh (Wulandari *et al.*, 2018).

Persentase neutrofil pada darah unggas berkisar 25–30% dari jumlah leukosit di dalam darah (Scanes, 2016). Weiss dan Wardrop (2006) menyatakan bahwa jumlah neutrofil pada ayam yang sehat berkisar antara  $3,0\text{--}6,0 \times 10^3/\mu\text{L}$  dari total leukosit pada ayam. Rosanti *et al.* (2019) menyatakan bahwa neutrofil dalam darah dapat mengalami perubahan pada jumlah selnya. Jika neutrofil tidak berada di bawah batas normal disebut neutropenia. Ada beberapa kondisi yang dapat menyebabkan neutropenia antara lain penyakit autoimun (penyakit yang terjadi dimana sistem kekebalan tubuh menyerang sel-sel yang sehat dalam tubuh), efek samping pengobatan tertentu (seperti penggunaan suplemen yang berlebihan). Blecha (2000) berpendapat bahwa peningkatan jumlah neutrofil disebut dengan neutrofilia. Hal ini terjadi akibat adanya induksi glukokortikoid pada jalur pembentukan dan pelepasan neutrofil cadangan pada sumsum tulang. Tingginya persentase neutrofil disebabkan karena ayam mengalami stres lingkungan (Puvadolpirod dan Thaxton, 2008). Rustikawati (2012) menambahkan bahwa peningkatan jumlah sel neutrofil juga menandakan adanya peningkatan kegiatan

makrofag di tempat terjadinya infeksi, sehingga makrofag akan mudah menghancurkan partikel asing.

### 2.5.2 Eosinofil

Eosinofil merupakan diferensiasi sel darah putih, yang berperan dalam memfagositosis parasit (Ulupi dan Ihwantoro, 2014). Diferensiasi serta pematangan eosinofil terjadi di sumsum tulang selama 2–6 hari, tergantung dari spesiesnya (Weiss dan Wardrop, 2006). Eosinofil melakukan fungsi sistem imun dengan cara melisiskan secara enzimatik (Wulandari *et al.*, 2014). Lokapirnasari dan Yulianto (2014) menyatakan bahwa eosinofil mempunyai dua fungsi utama yakni dapat menyerang dan menghancurkan bakteri patogen serta dapat menghasilkan enzim yang mampu menetralkan faktor radang atau inflamasi. Selain itu eosinofil juga berperan dalam reaksi alergi dan serangan parasit. Eosinofil juga bersifat fagositik terutama terhadap antigen dan antibodi kompleks.

Jumlah sel eosinofil pada ayam jantan yaitu 2–5% dari jumlah total leukositnya dan mampu bertahan hidup selama 3–5 hari (Arfah, 2015). Weiss dan Wardrop (2006) menyatakan bahwa jumlah eosinofil normal pada darah ayam berkisar antara  $0,0-1,0 \times 10^3/\mu\text{L}$  dari total leukosit pada darah ayam. Eosinofil dalam darah dapat mengalami perubahan pada jumlah selnya. Hendrajid *et al.* (2020) berpendapat bahwa peningkatan jumlah eosinofil dalam darah (eosinofilia) disebabkan oleh parasit, sedangkan eosinopenia disebabkan karena pengaruh glukokortikoid.

Faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan dan penurunan jumlah eosinofil yaitu reaksi dalam tubuh ayam yang berlebihan atau hipersensitif respon imun terhadap alergi yang disebabkan oleh faktor lingkungan yang tidak bersih, bising, dan berdebu dan parasit serta tingkat peradangan (Suriansyah *et al.*, 2016). Selain itu, Campbell (2004) menyatakan bahwa penurunan eosinofil pada unggas sulit untuk diketahui tetapi jika ditemukan diduga berhubungan dengan kondisi stres unggas tersebut. Purnomo *et al.* (2015) berpendapat bahwa persentase tingginya eosinofil dalam darah belum dapat diasumsikan bahwa ayam tersebut berada pada

kondisi sakit. Produksi eosinofil yang tinggi juga dapat menunjukkan bahwa sistem pertahanan tubuh dalam melawan agen penyakit berfungsi.

### 2.5.3 Basofil

Basofil merupakan sel leukosit yang hampir tidak memiliki kemampuan fagositosisnya. Basofil berperan dalam reaksi alergi serta penghambat proses pembekuan darah kerana mengandung heparin (Ulupi dan Ihwantoro, 2014) . Keberadaan sel basofil di dalam sirkulasi darah sekitar 0,25–0,4%. Meskipun konsentrasi tersebut sangat kecil tetapi keberadaannya sangat penting karena sel basofil mengandung heparin yang mampu menghambat proses pembekuan darah (Sherwood, 2015).

Basofil sulit ditemukan dalam darah, kadar normal basofil pada unggas 1–4% dari total leukosit dalam sirkulasi darah (Guyton dan Hall, 2007) atau 0–5% dari total leukosit dalam sirkulasi darah (Vinkler *et al.*, 2010). Hal ini didukung oleh pernyataan Campbell (2015), bahwa jumlah basofil dalam darah jarang ditemukan atau hanya 0–8% dari jumlah total leukosit. Basofil akan meningkatkan jumlahnya di dalam sistem sirkulasi jika terjadi peradangan yang berhubungan dengan pernafasan dan kerusakan jaringan. Kayadoe *et al.* (2008) menyatakan bahwa basofil umumnya baru ditemukan dalam perhitungan 1000 sel leukosit.

Basofil memegang peranan penting dalam respon kekebalan tubuh yang diawali sejak kontak dengan substansi penyebab alergi dengan menghasilkan bahan mediator kimiawi yang kemudian menarik sel-sel imun lainnya, sehingga mempengaruhi jumlah basofil dalam tubuh (Moreira *et al.*, 2013). Suriansyah *et al.* (2016) menambahkan bahwa jumlah basofil pada darah akan terlihat jelas ketika ternak berada pada tingkat stres yang tinggi. Basofil dapat mengalami perubahan pada jumlah selnya. Seplin *et al.* (2022) berpendapat bahwa faktor yang dapat mempengaruhi tingginya jumlah basofil di dalam sirkulasi yaitu, adanya peradangan yang berhubungan dengan pernapasan dan kerusakan jaringan.

#### 2.5.4 Monosit

Monosit merupakan diferensial leukosit yang termasuk ke dalam kelompok agranulosit yang dibentuk di sumsum tulang dan mengalami pematangan ketika masuk ke dalam sirkulasi, sehingga menjadi makrofag dan masuk ke jaringan (Astawa *et al.*, 2020). Monosit merupakan garis pertahanan kedua terhadap infeksi (Harahap, 2014). Monosit berperan dalam mengatur kekebalan dengan mengeluarkan glikoprotein pengatur monokin seperti interferon, interleukin I, dan zat farmakologi aktif seperti prostaglandin dan lipoprotein (Ulupi dan Ihwantoro, 2014). Umumnya monosit ditemukan dalam sirkulasi darah yang jumlahnya sedikit di dalam limfonodus, limfa, sumsum tulang dan jaringan penunjang pada vertebrata yang lebih tinggi tingkatannya (Seplin *et al.*, 2022). Monosit memiliki dua fungsi yaitu sebagai fagosit mikroorganisme (khususnya jamur dan bakteri) serta berperan dalam reaksi imun. Monosit tergolong mononuklear fagosit (sistem retikuloendotel) dan memiliki tempat-tempat reseptor pada permukaan membrannya untuk imunoglobulin dan komplemen (Kiswari, 2014).

Weiss dan Wardrop (2006) menyebutkan bahwa batasan normal nilai monosit pada darah ayam kampung yaitu  $0,15-2,0 \times 10^3/\mu\text{L}$  dari total leukosit pada ayam. Jackson (2007) menyatakan bahwa penurunan monosit dibawah kisaran normal dapat disebabkan oleh ternak yang mengalami stres. Monosit dapat mengalami perubahan pada jumlah selnya. Peningkatan jumlah monosit (monositosis) terjadi pada beberapa kondisi seperti stres akut, inflamasi, dan infeksi kronis terutama jika banyak kotoran sel yang harus dikeluarkan. Bain (2015) menyatakan bahwa keberadaan monosit di dalam darah hanya beberapa hari, namun saat meninggalkan pembuluh darah dan memasuki jaringan akan bertahan sampai berbulan-bulan

#### 2.5.5 Limfosit

Limfosit merupakan salah satu jenis sel darah putih yang berfungsi meningkatkan imun dan melawan bibit penyakit yang masuk ke dalam tubuh (Yosi dan Sandi, 2014). Limfosit berperan dalam merespon adanya antigen dan stres dengan

meningkatkan sirkulasi antibodi dalam pengembangan sistem imun tubuh ternak (Moenek *et al.*, 2019). Lestari *et al.* (2013) menambahkan bahwa limfosit cepat dalam merespon sistem imun jika antigen yang masuk ke dalam tubuh merangsang dan memunculkan respon awal yang disebut respon imun primer.

Limfosit dapat digolongkan menjadi dua yaitu limfosit B (sel B) dan limfosit T (sel T) yang berperan dalam pembentukan kekebalan spesifik yang bersifat humoral dan seluler. 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 (Meilani *et al.*, 2023). Weiss dan Wardrop (2006) menyatakan bahwa total limfosit normal pada ayam yang sehat berjumlah  $7-17,5 \times 10^3 /\mu\text{L}$ . Limfosit dapat mengalami perubahan pada jumlah selnya. Maheswari *et al.* (2017) berpendapat bahwa peningkatan jumlah limfosit dapat terjadi pada kondisi fisiologis maupun patologis. Penurunan jumlah limfosit dapat terjadi karena adanya cekaman dan stres akibat faktor lingkungan, temperatur kandang yang panas, ukuran kandang yang sempit dan banyaknya jumlah ternak dalam satu kandang dapat menjadi faktor turunnya jumlah limfosit dalam tubuh.

Puvadolpirod dan Thaxton (2000) menyatakan bahwa faktor-faktor terbesar yang mempengaruhi jumlah limfosit yaitu cekaman panas atau lingkungan dan stres. Cekaman panas dapat mengakibatkan berkurangnya bobot limfoid timus dan bursa fibricus yang berdampak pada penurunan jumlah limfosit. Davis *et al.* (2008) menyatakan bahwa rendahnya persentase limfosit pada ayam kampung juga berhubungan dengan rendahnya kemampuan beradaptasi pada suhu lingkungan pemeliharaan yang panas. Lingkungan yang panas akan memicu sekresi hormon kortikosteroid yang tinggi. Tingginya hormon tersebut di dalam darah dapat menghambat pembentukan limfosit.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada September 2024 sampai November 2024 di kandang ayam Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis sampel darah dilaksanakan di Rumah Sakit Hewan Prof. Soeparwi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1 Alat penelitian**

Peralatan yang digunakan di kandang penelitian diantaranya kandang ayam kampung, sekat kawat untuk membuat 15 petak kandang, sekam dan koran bekas sebagai *litter*, *sprayer* untuk desinfeksi kandang, plastik terpal untuk tirai dan pembatas area *brooding*, lampu bohlam 25 watt 15 buah sebagai sumber pemanas pada area *brooding*, tempat pakan *baby chick feeder* (BCF) 15 buah, tempat minum ayam 15 buah, ember 1 buah, gelas ukur 2 buah, timbangan analitik dengan kapasitas 5 kg, *thermohygrometer*, timbangan gantung, alat kebersihan (sapu, sikat), tali rafia, karung dan plastik, gunting dan pisau, alat tulis dan kertas, *disposable syringe* 3 ml untuk mengambil sampel darah, kapas, *alcohol* 70%, tabung EDTA 15 buah dan *cooler box* 1 buah. Peralatan untuk pengujian leukosit dan diferensial leukosit yaitu *Hemositometer*.

### 3.2.2 Bahan penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya *day old chick* (DOC) ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) jantan sebanyak 75 ekor yang dipelihara selama 45 hari, air minum, ekstrak daun binahong dari PT. Indoherb Global Manufacture, vaksin *Newcastle Disease (ND) lived*, vaksin *Newcastle Disease* dan *Avian Influenza (ND AI) killed* dari PT. Medion Farma Jaya, ransum komersial BR-1 yang digunakan pada ayam umur 1–14 hari dari PT. Japfa Comfeed Tbk dan ransum komersil BR-11 yang digunakan pada ayam umur 15–45 hari dari PT. Universal Agri Bisnisindo. Hasil analisis proksimat kandungan nutrisi ransum komersial yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat kandungan nutrisi ransum BR-1

Kandungan Nutrien	Nilai
Kadar protein kasar (%)*	22,00
Kadar air (%)	9,51
Kadar lemak kasar (%)	6,30
Kadar serat kasar (%)*	5,00
Kadar abu (%)	5,40

Sumber: Hasil Analisis Proksimat, Laboratorium Analisis, Politeknik Negeri Lampung (2024)  
PT. Japfa Comfeed (2024)\*

Tabel 2. Hasil analisis proksimat kandungan nutrisi ransum BR-11

Kandungan Nutrien	Nilai
Kadar protein kasar (%)*	21,00
Kadar air (%)	7,36
Kadar lemak kasar (%)	7,39
Kadar serat kasar (%)*	5,00
Kadar abu (%)	4,01

Sumber: Hasil Analisis Proksimat, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung (2024)  
PT. Universal Agri Bisnisindo (2024)\*

### 3.3 Rancangan Perlakuan

Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu pemberian ekstrak daun binahong dalam air minum. Rancangan perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

P0 : Air minum tanpa ekstrak daun binahong (Kontrol).

P1 : Air minum dengan 150 mg ekstrak daun binahong /kg berat badan (BB)/hari.

P2 : Air minum dengan 200 mg ekstrak daun binahong /kg berat badan (BB)/hari

P3 : Air minum dengan 250 mg ekstrak daun binahong /kg berat badan (BB)/hari

P4 : Air minum dengan 300 mg ekstrak daun binahong /kg berat badan (BB)/hari

Pemberian ekstrak daun binahong ditambahkan ke dalam air minum dengan dosis yang berbeda sesuai dengan berat badan pada 75 ekor ayam kampung dimulai pada ayam umur 14 hari sampai umur 45 hari pemeliharaan.

### 3.4 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan serta pada setiap satuan percobaan terdiri atas 5 ekor ayam kampung. Tata letak kandang penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.

<b>P4U2</b>	<b>P3U3</b>	<b>P3U2</b>	<b>P0U1</b>	<b>P1U1</b>	<b>P2U3</b>	<b>P0U2</b>	<b>P3U1</b>
<b>P4U1</b>	<b>P1U2</b>	<b>P1U3</b>	<b>P2U2</b>	<b>P4U3</b>	<b>P0U3</b>	<b>P2U1</b>	

Gambar 4. Tata letak kandang penelitian

Keterangan :

P : Perlakuan

U : Ulangan

### 3.5 Peubah yang Diamati

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

### 3.6 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.6.1 Persiapan kandang

Persiapan kandang dilakukan satu minggu sebelum dan ketika DOC datang yang terdiri dari:

1. membersihkan kandang dengan cara mencuci seluruh bagian kandang menggunakan sabun;
2. menyemprot seluruh bagian kandang dengan cairan desinfektan;
3. mencuci peralatan kandang seperti pakan dan minum menggunakan cairan desinfektan kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari;
4. memasang tirai pada kandang;
5. memasang lampu bohlam 25 watt sebagai pemanas DOC pada setiap petak dan penerangan di kandang;
6. menaburkan sekam pada lantai kandang yang dilapisi dengan koran
7. memasang sekat-sekat petak kandang dengan ukuran 1 x 1 m dan tinggi 1 m sebanyak 15 petak, setiap petak berisi 5 ekor DOC ayam kampung;
8. menyiapkan wadah pakan *baby chick feeder* (BCF) dan tempat minum manual (gantung);
9. melakukan *fogging* seluruh area kandang untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen kemudian kandang didiamkan selama 3 hari agar kandang steril.

### 3.6.2 Teknis pemberian ekstrak daun binahong

Berikut merupakan teknis pemberian ekstrak daun binahong:

1. menimbang bobot harian ayam kampung, bobot harian sebagai acuan untuk menentukan dosis ekstrak daun binahong yang akan diberikan pada ayam kampung;
2. memuasakan air minum ayam kampung selama 1 jam sebelum pemberian ekstrak daun binahong. Pemberian ekstrak daun binahong dengan dosis yang berbeda diberikan pada ayam kampung berumur 14 hari setiap pagi hari sampai ayam umur 45 hari pemeliharaan. Ekstrak daun binahong dengan dosis yang berbeda akan dilarutkan ke dalam air minum ayam kampung. Ekstrak daun binahong dilarutkan ke dalam 1/5 kebutuhan air minum ayam. Perlakuan diberikan selama 1–2 jam atau hingga air minum dengan perlakuan habis. Setelah air minum habis dikonsumsi dilanjutkan dengan pemberian air minum tanpa tambahan ekstrak daun binahong secara *ad libitum*;
3. Penggunaan ekstrak daun binahong diperoleh dari produk komersial yang telah diekstraksi, dengan kandungan 500 mg/kapsul ekstrak daun binahong.

### 3.6.3 Kegiatan pemeliharaan

Pemeliharaan ayam kampung pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. melakukan pemeliharaan sampai ayam kampung berumur 45 hari;
2. melakukan penimbangan bobot awal ayam kampung;
3. memberikan larutan gula pada *day old chick* (DOC) yang baru datang;
4. memasukkan ayam ke dalam petak, yang terdiri dari 5 ekor ayam pada setiap petak dengan bobot badan seragam;
5. memberikan ransum pada ayam secara *ad libitum* dan menimbang bobot badan setiap hari untuk mengetahui jumlah pemberian ekstrak daun binahong serta sisa pakan setiap minggu sekali;
6. memberikan ekstrak daun binahong sesuai perlakuan dipagi hari, setelah air minum habis dikonsumsi dilanjutkan dengan pemberian air minum secara *ad libitum*;

7. mengukur suhu dan kelembaban kandang setiap hari pada pukul 06.00, 12.00, 18.00, dan 22.00 WIB;
8. melakukan pencucian peralatan seperti tempat pakan dan minum serta membersihkan kandang dan lingkungan kandang setiap hari;
9. melakukan vaksinasi pada ayam berumur 14 hari dengan vaksin *Newcastle Disease (ND) killed* dan *Avian Influenza (ND AI) killed* diberikan melalui suntik subkutan. Saat ayam berumur 21 hari berikan vaksin ulangan vaksin *Newcastle Disease (ND) lived* melalui tetes mata.

#### **3.6.4 Pengambilan sampel darah**

Setiap petak kandang penelitian diambil satu ekor ayam untuk dijadikan sampel pengambilan darah, sehingga terdapat 15 ekor ayam kampung yang dilakukan pengambilan darah. Pengambilan sampel darah dilakukan ketika ayam kampung berumur 45 hari dengan mengambil 1 ekor ayam kampung setiap petak percobaan. Tahapan pengambilan sampel darah pada ayam kampung yaitu:

1. meletakkan ayam dalam posisi berbaring dan kondisi ayam tenang;
2. membersihkan bagian kulit yang berada di atas *vena brachialis* terlebih dahulu dengan alkohol 70%.
3. mengambil darah menggunakan *disposable syringe* 3 ml melalui *vena brachialis* sebanyak 2 ml;
4. memasukkan darah ke dalam tabung yang mengandung EDTA untuk menghindari pembekuan darah, kemudian disimpan dalam *cooler box* sampai dilakukan analisis;
5. mengirimkan hasil sampel darah ke Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dengan menggunakan *cooler box* untuk di analisis total leukosit dan diferensial leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit) pada ayam kampung

### 3.6.5 Proses perhitungan total leukosit dan diferensial leukosit

#### 3.6.5.1 Proses perhitungan total leukosit

Prosedur pengujian total leukosit menurut Samudra *et al.* (2024) yaitu:

1. mengambil darah dari tabung EDTA menggunakan pipet thoma leukosit hingga skala 0,5;
2. menghapus sisa darah pada bagian ujung dan pinggir pipet menggunakan tisu;
3. memasukkan pipet ke dalam larutan Turk dengan sudut 45°, kemudian mengambil larutan Turk sampai tanda 11 dengan hati-hati jangan sampai terjadi gelembung udara;
4. menutup ujung pipet dengan tangan dan melepaskan karet penghisap;
5. menghomogenkan sampel darah dan larutan Turk pada pipet thoma selama 30–60 detik;
6. membuang 3–4 tetes awal cairan tersebut dan sentuhkan ujung pipet ke permukaan kamar hitung dengan menyinggung pinggir kaca penutup.
7. membiarkan kamar hitung terisi cairan dengan daya kapilaritasnya, serta mendinginkan selama 2–3 menit agar leukosit mengendap dan sel-sel lainnya dilisikan;
8. total leukosit didapatkan dengan cara menghitung jumlah sel pada setiap bidang dibagi dengan volume kamar hitung dan dikalikan dengan pengenceran. Luas seluruh bidang pada kamar hitung leukosit adalah 4 mm<sup>2</sup> dan tinggi kamar hitung yaitu 0,1 mm, sehingga volume kamar hitung adalah 0,4 mm<sup>3</sup>. Pengenceran yang digunakan adalah 20 karena perbandingan darah (tanpa pengenceran) dengan pengencerannya adalah 1:20. Rumus yang diperoleh berdasarkan penjelasan diatas adalah  $\frac{N}{0,4} \times 20$  atau  $N \times 50$  dengan N adalah jumlah leukosit pada setiap bidang.

#### 3.6.5.2 Proses perhitungan diferensial leukosit

Prosedur pengujian diferensial leukosit menurut Samudra *et al.* (2024) yaitu:

1. menyiapkan gelas objek yang sudah dibersihkan dengan alkohol;
2. meneteskan sampel darah ke atas gelas objek;

3. menempatkan gelas objek pada bagian sampel dengan membentuk sudut  $30^{\circ}$ – $45^{\circ}$  dan didorong sepanjang gelas objek sampai membentuk apusan darah yang tipis;
4. mengeringkan ulasan darah di udara, kemudian difiksasi dengan metanol selama 5 menit dan dikeringkan di udara;
5. menuang campuran pewarna giemsa dan larutan buffer dengan perbandingan 1:4 ml ke apusan yang telah difiksasi selama 25–30 menit;
6. mencuci apusan yang telah difiksasi dengan air mengalir dan dikeringkan di udara;
7. memeriksa preparat ulas darah di bawah mikroskop dengan lensa objektif 100x menggunakan minyak imersi dan pengamatan dilakukan berdasarkan lapang pandang;
8. mencatat setiap jenis sel darah putih dalam setiap lapang pandang hingga dapat 100 sel leukosit terhitung;
9. menghitung masing-masing jenis (diferensial) leukosit dengan membagi 100 dan dikalikan 100% untuk memperoleh nilai relatif. Hasil nilai relatif akan diubah menjadi nilai absolut dengan mengalikan nilai dalam persen dengan jumlah leukosit pada konsentrasi dan dari pemeriksaan yang bersangkutan lalu dibagi dengan 100.

### **3.7 Analisis Data**

Data profil darah yang diperoleh dari masing-masing perlakuan dibuat dalam bentuk tabulasi dan histogram sehingga akan tersedia data untuk diolah dengan menggunakan analisis deskriptif (Sugiyono, 2014).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliviameita, A., & Puspitasari. (2019). *Buku Ajar Hematologi*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Press.
- Arfah, N. M. (2015). *Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit pada Ransum terhadap Jumlah Eritrosit, Hemoglobin, PCV, dan Leukosit Ayam Broiler*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Ariami, P., Zaetun, S., Pajenengan, A. F., & Maruni, W. D. (2021). Imunostimulator Ekstrak Etanol *Anredera cordifolia* terhadap Titer Widal *Salmonella typhi* O pada *Rattus Norvegicus* Galur Wistar. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(1), 12–18.
- Astawa, I. K., Ardana, I. B. K., & Kendran, A. A. S. (2020). Pemberian *Tylosin Tartrate* dan *Fosfomycin Sodium* dalam Air Minum Meningkatkan Jumlah Eosinofil dan Basofil Ayam Broiler. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(1), 37–44.
- Bain, B. J. (2015). *Hematologi: Kurikulum Inti*. Buku Kedokteran EGC.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten. (2016). *Kajian Pengembangan Ayam Kampung Unggul Badan Litbang (KUB) di Provinsi Banten*. Kementerian Pertanian.
- Blecha, F. (2000). *Immune System Response to Stress. The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*. CABI Publishing.
- Bone, K., & Mills, S. (2013). *Principles and Practice of Phytotherapy Modern Herbal Medicine*. Elsevier Health Science.
- Campbell, N. A. (2004). *Biologi* (5<sup>th</sup> ed). Erlangga.
- Campbell, T. W. (2015). *Exotic Animal Hematology and Cytology* (4<sup>th</sup> ed.). John Wiley and Sons.

- Cheong, M. W., Zhu, D., Sng, J., Liu, S. Q., Zhou, W., Curran, P., & Yu, B. (2012). Characterisation of Calamansi (*Citrus microcarpa*). Part I: Volatiles, Aromatic Profiles and Phenolic Acids in the Peel. *Food Chemistry*, *134*(2), 696–703.
- Dadiono, M. S., & Andayani, S. (2022). Potensi Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia*) Sebagai Obat Alternatif pada Bidang Akuakultur. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, *5*(1), 156–162.
- Darni, D., Saili, T., & Rahadi, S. (2021). Kualitas Spermatozoa Ayam Kampung dengan Penambahan Vitamin E dalam Pakan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, *3*(1), 19–22.
- Davis, A. K., Maney, Donna. L., & Maerz, John. C. (2008). The Use of Leukocyte Profiles to Measure Stress in Vertebrates: A Review for Ecologists. *Functional Ecology*, *22*(5), 760–772.
- Dewi, L. K., Widyarti, S., & Rifa', M. (2013). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) terhadap Peningkatan Jumlah Sel T CD4 + dan CD8 + pada Timus Mencit (*Mus musculus*). *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, *1*(1), 24–26.
- Edowai, E., Tumbal, E. L. S., & Maker, F. M. (2019). Penampilan Sifat Kualitatif dan Kuantitatif Ayam Kampung di Distrik Nabire Kabupaten Nabire. *Jurnal Fapertanak*, *4*(1), 50–57.
- Falahudin, I., Pane, E. R., & Sugiati. (2016). Efektifitas Larutan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap Peningkatan Jumlah Leukosit Ayam Broiler (*Gallus gallus Domestica* sp.). *Jurnal Biota*, *2*(1), 68–75.
- Ginting, E., Jusuf, M., & Rahayuningsih, S. A. (2008). Sifat Fisik, Kimia, dan Sensoris Delapan Klon Ubi Jalar Kuning Kaya Beta Karoten. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbian: Prospek Pengembangan Agro Industri Berbasis Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbian*, 392–405.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2007). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (11<sup>th</sup> ed.). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hammado, N., & Illing, I. (2013). Identifikasi Senyawa Bahan Efektif Alkaloid pada Tanaman Lahuna (*Eupatorium odoratum*). *Jurnal Dinamika*, *4*(2), 1–18.
- Harahap, R. A. (2014). *Profil Darah Ayam Broiler Periode Finisher yang Diberi Pakan Plus Formula Herbal*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

- Hariana, A. (2013). *262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Penebar Swadaya Grup.
- Hariyanti, Sunaryo, H., & Nurlaily, S. (2015). Efek Imunomodulator Fraksi Etanol 70% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Berdasarkan Peningkatan Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Sel Makrofag Peritoneum Mencit Secara In Vitro. *Pharmacy*, *12*(1), 58–69.
- Hasiib, A. E., Riyanti, & Hartono, M. (2015). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) dalam Air Minum terhadap Performa Broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, *3*(1), 14–22.
- Hendrajid, Z., Taihuttu, Y. M. J., Silalahi, P. Y., Huwae, L. B. S., & Latuconsina, V. Z. (2020). Jenis Leukosit Mencit (*Mus musculus*) Pasca Stres Akut dengan Perlakuan Ekstrak Etanol Biji Pala (*Myristica fragrans houtt*). *Pattimura Medical Review*, *2*, 103–116.
- Hendriyanto, W. (2019). *Panduan Beternak dan Berbisnis Ayam Kampung*. Laksana.
- Henuk, Y. L., Therik, J. F. B., Dewi, G. A. K., Ayanwale, B. A., & Bailey, C. A. (2015). Why Free Range Eggs are More Preferred by Consumer Than Other Eggs? *Khon Kaen Agr. J. Suppl*, *43*(2), 249–253.
- Indarto, Nurlita, W., Anggoro, B. S., & Novitasari, A. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong terhadap *Propionibacterium acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, *10*(1), 67–78.
- Isroli, Siti, S., Widiastuti, E., Yudiarti, T., & Sugiharto. (2009). Observasi Beberapa Variabel Hematologis Ayam Kedu pada Pemeliharaan Intensif. *Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*, Semarang, 20 Mei 2009. Hal. 548–557.
- Jackson, M. L. (2007). *Veterinary Clinical Pathology*. Blackwell Publishing.
- Kartika, L., Ardana, M., & Rusli, R. (2020). Aktivitas Antioksidan Tanaman Artocarpus. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, *12*(1), 237–244.
- Kayadoe, M., Sambado, P., & Aronggear, Y. (2008). Perbandingan Gambaran Darah Burung Maleo Gunung (*Aepodius arfakianus*) Betina dan Unggas yang telah di Domestikasi. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner. Manokwari: Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Papua*.

- Khumairoh, Tjandrakirana, & Budijastuti, W. (2013). Pengaruh Pemberian Filtrat Daun Sambiloto terhadap Jumlah Leukosit Darah Tikus Putih yang Terpapar Benzena. *LenteraBio*, 2(1), 1–5.
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi dan Transfusi*. Erlangga.
- Komalasari, L. (2014). *Dampak Suhu Tinggi Terhadap Respons Fisiologi, Profil Darah dan Performa Produksi Dua Bangsa Ayam Berbeda*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Kurniawan. (2007). *Peternakan dan Kesehatan Hewan: Antibiotik Growth Promotor VS Alternatif Growth Promotor*. Erlangga.
- Lestari, S. H., Ismoyowati, & Indradji, M. (2013). Kajian Jumlah Leukosit pada Berbagai Jenis Itik Lokal Betina yang Pakannya di Suplementasi Probiotik. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 1(2), 699–709.
- Lokapirnasari, W. P., & Yulianto, A. B. (2014). Gambaran Sel Eosinofil, Monosit, dan Basofil Setelah Pemberian Spirulina pada Ayam yang Diinfeksi Virus Flu Burung. *Journal Veterinary*, 15(4), 499–505.
- Maharani, E. A. (2020). *Hematologi: Teknologi Laboratorium Medik*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Maheswari, H., Sasmita, A. M., & Farajallah, A. (2017). Pengaruh Suhu terhadap Diferensial Leukosit serta Kadar *Malondialdehyde* (mda) burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Bioma*, 13(2), 81–89.
- Marfuah, I., Dewi, E. N., & Rianingsih, L. (2018). Kajian Potensi Ekstrak Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) Sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 7–14.
- Meilani, D., Prabandari, A. S., Mahmud, A., Maghfiroh, K., Abdullah, D. A., Ramdhini, R. N., Marbun, R. A. T., Lubis, N. A., Umizah, L. P., & Mutia, L. (2023). *Imunologi Dasar*. Yayasan Kita Menulis.
- Moenek, D. Y., Oematan, A. B., & Toelle, N. N. (2019). Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Darah Ayam Kampung yang Terpapar *Ascaridia galli* Secara Alami. *Jurnal Partner (Pertanian Terapan)*, 24(2), 991–997.
- Moreira, L. M., Behling, B. D. S., Rodrigues, R. D. S., Costa, J. A. V., & Soares, L. A. D. S. (2013). Spirulina as a Protein Source in the Nutritional Recovery of Wistar Rats. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 56(3), 447–456.

- Mubarak, P. R., Mahfudz, L. D., & Sunarti, D. (2019). Pengaruh Pemberian Probiotik pada Level Protein Pakan Berbeda terhadap Perlemakan Ayam Kampung. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(4), 357–364.
- Mulyadi, U. (2014). *Buku Lengkap Beternak dan Berbisnis Ayam Kampung, Ayam Pedaging dan Ayam Arab*. Flash Books.
- Murray, R. K., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J., & Rodwell, V. W. (2014). *Biokimia Harper* (29<sup>th</sup> ed.). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Nasrullah, N., Isroli, I., & Sugiharto, S. (2020). Pengaruh Penambahan Jamu dalam Ration terhadap Profil Darah Putih dalam Darah Ayam Petelur. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(3), 315–319.
- Novitasari, A. E. (2016). Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*, 6(12), 10–14.
- Nurkholis, D. R., Tantalo, S., & Santosa, P. E. (2014). Pengaruh Pemberian Kunyit dan Temulawak Melalui Air Minum terhadap Titer Antibody AI, IBD, dan ND pada Broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2), 37–43.
- Pebri, G. I., Rinidar, & Amiruddin. (2017). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Proses Penyembuhan Luka Insisi (*Vulnus incisivum*) pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 2(1), 1–11.
- Pramual, P., Meeyen, K., Wongpakam, K., & Klinhom, U. (2013). Genetic Diversity of Thai Native Chicken Inferred from Mitochondrial DNA Sequences. *Tropical Natural History*, 13(2), 97–106.
- Prasetyo, D., Santosa, E. P., Hartono, M., & Sirat, M. M. P. (2021). Pengaruh Pemberian Imunomodulator Jintan Hitam (*Nigella sativa*) terhadap Titer Antibodi Avian influenza dan Newcastle disease pada Broiler Jantan. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 5(1), 36–42.
- Pratama, D. G. A. Y., Bawa, I. G. A. G., & Gunawan, I. W. G. G. (2016). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Minyak Atsiri dari Tumbuhan Sembukan (*Paederia foetida L.*) dengan Metode Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS). *Jurnal Kimia*, 10(1), 149–154.
- Pratiwi, E. W. (2014). *Daya Hambat Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Adhesi Bakteri Porphyromonas gingivalis pada Neutrofil*. Skripsi. Universitas Jember.
- Price, S. A., & Wilson, L. M. (2006). *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- Prihandari, R., & Muniroh, L. (2016). Jus Semangka Menurunkan Neutrofil Tikus Jantan Galur Wistar yang Terpapar Asap Rokok. *Media Gizi Indonesia*, 11(2), 166–174.
- Purnomo, D., Sugiharto, S., & 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.
- Puvadolpirod, S., & Thaxton, J. P. (2000). Model of Physiological Stress in Chickens 5. Quantitative Evaluation. *Poultry Science*, 79(3), 391–395.
- Rachmawati, S. (2009). *Studi Makroskopi, Mikroskopi, dan Skrining Fitokimia Daun Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*. Skripsi. Universitas Airlangga.
- Rahmawati, F., & Bintari, S. H. (2014). Studi Aktivitas Antibakteri Sari Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Pertumbuhan *Bacillus cereus* dan *Salmonella enteritidis*. *Unnes Journal of Life Science*, 3(2), 103–111.
- Retnowati, Y., Bialangi, N., & Posangi, N. W. (2011). Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Media yang Diekspos dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Jurnal Saintek*, 6(2), 397–405.
- Rimporok, S., Kepel, B. J., & Siagian, K. V. (2015). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara in Vitro. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 4(4), 15–21.
- Rismawati, D. (2023). *Gambaran Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) dengan Pemberian Ekstrak Temulawak (Curcuma xanthorrhiza) dalam Air Minum*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Riyanti. (2014). *Gambaran Darah Broiler yang Diberi Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) dalam Air Minum*. Belum Dipublikasikan.
- Rosanti, P., Soegiarto, G., & Widajanti, N. (2019). Effect of Vitamin E Supplementation on the Increase of Neutrophil-Mediated Oxidative Burst in Elderly. *New Armenian Medical Journal*, 13(1), 79–84.
- Rosida, & Handojo, K. J. (2019). Potensi Ekstrak Kencur (*Kaemferia galanga* L.) Sebagai Imunomodulator pada Tikus Model yang Terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi AKFAR*, 3(1), 2615–2756.
- Rukmana, R. (2003). *Ayam Buras Intensifikasi dan Kiat Pengembangan*. Kanisius.

- Rusdiansyah, M. (2014). *Pemberian Level Energi dan Protein Berbeda terhadap Konsumsi Ransum dan Air Serta Konversi Ransum Ayam Buras Fase Layer*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Rustikawati, I. (2012). Efektivitas Ekstrak *Sargassum sp.* terhadap Diferensiasi Leukosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi *Streptococcus iniae*. *Jurnal Aktuaria*, 3(2), 125–134.
- Samirana, P. O., Swastini, D. A., Ardinata, I. P. R., & Suarka, I. P. S. D. (2017). Penentuan Profil Kandungan Kimia Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(1), 23–33.
- Samudra, I. B., Kendran, A. A. S., Kencana, G. A. Y., Damriyasa, I. M., Suardana, I. B. K., & Soma, I. G. (2024). Total and Differential Leukocytes of Laying Chickens After Newcastle Disease and Infectious Bronchitis Vaccination. *Buletin Veteriner Udayana*, 16(4), 1350–1361.
- Saputro, B., Santosa, P. E., & Kurtini, T. (2014). Pengaruh Cara Pemberian Vaksin ND live pada Broiler terhadap Titer Antibodi, Jumlah Sel Darah Merah, dan Sel Darah Putih. *Jurnal Inovasi Peternakan Terpadu*, 2(3), 43–48.
- Sari, P. P., Wiwik, S. R., & Puspawati, N. M. (2015). Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Tanin dari Ekstrak Daun Trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) sebagai Antibakteri *Escherichia coli* (*E. coli*). *Jurnal Kimia*, 9(1), 27–34.
- Scanes, C. G. (2016). Biology of Stress in Poultry with Emphasis on Glucocorticoids and the Heterophil to Lymphocyte Ratio. *Poultry Science*, 95(9), 2208–2215.
- Selawa, W., Runtuwene, M. R. J., & Citraningtyas, G. (2013). Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *PHARMACON: Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 2(1), 18–22.
- Seplin, B. P., Anwar, P., & Jiyanto. (2022). Efektivitas Suplementasi Tepung Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Profil Sel Darah Putih Broiler. *Journal of Animal Center (JAC)*, 4(2), 17–26.
- Sherwood, L. (2015). *Human Physiology: From Cells to System*. (9<sup>th</sup> ed.). Cole.
- Sihite, M., Pramono, P. B. A., & Afifah, T. (2023). Pengaruh Pemberian Fitobiotik dari Ekstrak Kulit Jengkol dan Probiotik *Bacillus cereus* terhadap Profil Imun Darah Itik Magelang Jantan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 5(1), 7–15.

- Sirat, M. M. P., Hartono, M., Santosa, P. E., Ermawati, R., Fauzi, T. A., Aini, N., Arzakiyah, F., Widodo, I., & Fauzan, T. A. (2022). Pengaruh Suplementasi Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Melalui Air Minum terhadap Total Eritrosit dan Total Leukosit Broiler. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 6(1), 74–82.
- Siswanto, Sulabda, I. N., & Soma, I. G. (2016). Titer Antibodi dan Hitung Jenis Leukosit Ayam Potong Jantan Pasca Vaksinasi Virus *Newcastle Disease*. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(1), 89–95.
- Solórzano-Santos, F., & Miranda-Navales, M. G. (2012). Essential Oils from Aromatic Herbs as Antimicrobial Agents. *Current Opinion in Biotechnology*, 23(2), 136–141.
- Sugiharto, S. (2014). Role of Nutraceuticals in Gut Health and Growth Performance of Poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15(2), 99–111.
- Sugiharto, Widiastuti, E., & Wahyuni, H. I. (2021). *Buku Ajar Fisiologi Ternak*. Universitas Diponegoro Press.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R dan D*. Alfabeta.
- Sujionohadi, K., & Setiawan, A. I. (2016). *Beternak Ayam Kampung Petelur*. Penebar Swadaya.
- Sukmawati, N. M. S., Sampurna, I. P., Wirapartha, M. W., Siti, N. W., & Ardika, I. N. (2015). Penampilan dan Komposisi Fisik Karkas Ayam Kampung yang Diberi Jus Daun Pepaya Terfermentasi dalam Ransum Komersial. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 18(2), 39–43.
- Sukrama, D. M., Wihandani, D. M., & Manuaba, A. P. (2017). Topical Binahong (*Anredera cordifolia*) Leaf Extract Increases Interleukin-6 and VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor) during Burn Wound Healing in Wistar Rats Infected with *Pseudomonas aeruginosa*. *Biology and Medicine*, 9(1), 1–6.
- Sulaiman, M. F. (2017). *Pengaruh Penambahan Probiotik Kapang terhadap Profil Darah Putih Ayam Pedaging yang Dipelihara dalam Kondisi Panas*. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Sulistiawati, F., & Radji, M. (2014). Potensi Pemanfaatan *Nigella sativa* L. sebagai Imunomodulator dan Antiinflamasi. *Pharmaceutical Science Research*, 1(2), 65–77.

- Sundu, R., Sapri, & Handayani, F. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Paku Atai Merah (*Angiopteris ferox copel*) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(2), 75–82.
- Suriansyah, Ardana, I. B. K., Anthara, M. S., & Anggreni, L. D. (2016). Leukosit Ayam Pedaging setelah Diberikan Paracetamol. *Indonesia Medicus Veterinus Maret*, 5(2), 165–174.
- Susilowati, A. B. (2014). *Pengaruh Getah Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas L) terhadap Daya Hambat Bakteri Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Taek, Y. M. (2018). *Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis) dengan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)*. Skripsi. Poltekkes Kemenkes Kupang.
- Talibe, A., Rezaei, A. A., Chai, R. R., & Sahraei, R. (2005). Comparative Studies on Hematological Values of Broiler Strains (Ross, Cobb, Arbor-acres, and Arian). *Poultry Science*, 4(8), 573–579.
- Ulupi, N., & Ihwantoro, T. T. (2014). Gambaran Darah Ayam Kampung dan Ayam Petelur Komersial pada Kandang Terbuka di Daerah Tropis. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2(1), 219–223.
- Vinkler, M., Schnitzer, J., Munclinger, P., Votýpka, J., & Albrecht, T. (2010). Haematological Health Assessment in a Passerine with Extremely High Proportion of Basophils in Peripheral Blood. *Journal of Ornithology*, 151(4), 841–849.
- Wahyukundari, M. A., & Praharani, D. (2016). Pengaruh Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) terhadap Aktivitas Fagositosis Monosit. *Prosiding Books Forkinas VI FKG UNEJ 14th-15th 2016*, 14–15. Universitas Jember.
- Wahyuni, D. K., Ekasari, W., Winoto, J. R., & Purnobasuki, H. (2016). *Toga Indonesia*. Airlangga University Press.
- Waryanti, D. (2016). *Pengaruh Penambahan Ramuan Tepung Jahe Merah, Daun Sembung, Daun Katuk dan Kencur terhadap Gambaran Darah dan Titer Newcastle Disease Ayam Petelur*. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Wati, W., Balqis, U., & Iskandar, C. D. (2020). Identifikasi dan Jumlah Sel Radang pada Luka Sayat Mencit (*Mus musculus*) yang Diberi Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Tenore) Steenis*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner (JIMVET)*, 4(4), 108–115.

- Weiss, D. J., & Wardrop, K. J. (2006). *Schalm's Veterinary Hematology* (6<sup>th</sup> ed.). Wiley-Blackwell.
- Wijayanti, D., Setiatin, E., & Kurnianto, E. (2018). Leukocyte Profile and Offspring Production of Guinea Pig (*Cavia cobaya*) Given *Anredera cordifolia* Leaf Extract. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 43(1), 19–25.
- Wulandari, S., Jumadi, R., & Rahmawati, F. F. (2018). Efektivitas Serbuk Daun Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Diferensial Leukosit dan Aktivitas Fagositosis Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi *Streptococcus agalactiae*. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 1(1), 40–49.
- Wulandari, S., Kusumawati, E., & Isroli. (2014). Jumlah Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Ayam Broiler Setelah Penambahan Papain Kasar dalam Ransum. *Animal Agriculture Journal*, 3(4), 517–522.
- Wurlina, Meles, D. K., Mustofa, I., Zakaria, S., & Adnyana, I. D. P. A. (2017). Alkaloid Immunomodulatory Effects of Sambiloto (*Andrographis paniculate* L.) on the Response of Gamma Interferon and T Helper Cell (CD4+). *Advances in Natural and Applied Sciences*, 11(9), 154–158.
- Yosi, F., & Sandi, S. (2014). Pemanfaatan Asap Cair sebagai Bahan Aditif dan Implikasinya terhadap Sistem Imun dan Mortalitas Ayam Broiler. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(2), 28–34.
- 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.
- Yuwanta, T. (2004). *Dasar Ternak Unggas*. Kanisius.