

**GAMBARAN DARAH (SEL DARAH MERAH, HEMOGLOBIN, DAN
PACKED CELL VOLUME) PADA AYAM KAMPUNG DENGAN
PEMBERIAN EKSTRAK DAUN BINAHONG MELALUI AIR MINUM**

Skripsi

Oleh

SEPTI YUNIZAR

2114141002



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

GAMBARAN DARAH (SEL DARAH MERAH, HEMOGLOBIN, DAN *PACKED CELL VOLUME*) PADA AYAM KAMPUNG DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK DAUN BINAHONG MELALUI AIR MINUM

Oleh

Septi Yunizar

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran darah (sel darah merah, hemoglobin, dan PCV) pada ayam kampung jantan yang diberi ekstrak daun binahong. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober-November 2024 di unit kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan melalui air minum dengan P0: (kontrol), P1: 150 mg/kg BB/hari ekstrak daun binahong, P2: 200 mg/kg BB/hari ekstrak daun binahong, P3: 250 mg/kg BB/hari ekstrak daun binahong, dan P4: 300 mg/kg BB/hari ekstrak daun binahong. Pemeriksaan sampel darah dilakukan di Rumah Sakit Hewan Prof. Soeparwi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ayam kampung jantan yang diberikan ekstrak daun binahong cenderung menurunkan jumlah sel darah merah, hemoglobin, dan PCV, namun masih berada dalam kisaran normal. Disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong memberikan kecenderungan menurunkan nilai sel darah merah, hemoglobin, dan PCV ayam kampung.

Kata Kunci: Sel Darah Merah, Hemoglobin, PCV, Ayam Kampung, Ekstrak Daun Binahong

ABSTRACT

BLOOD PROFILE (RED BLOOD CELLS, HEMOGLOBIN, AND PACKED CELL VOLUME) IN NATIVE CHICKENS WITH BINAHONG LEAF EXTRACT THROUGH DRINKING WATER

By

Septi Yunizar

This study aim to determine the profile of blood (red blood cells, hemoglobin, and PCV) in male native chickens that are given binahong leaf extract. This research was carried out in October-November 2024 in the cage unit 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 replications. Treatment given through drinking water with P0: (control), P1: 150 mg/kg BW/day binahong leaf extract, P2: 200 mg/kg BW/day of binahong leaf extract, P3: 250 mg/kg BB/day of binahong leaf extract, and P4: 300 mg/kg BW/day of binahong leaf extract. The blood samples was carried out at the Veterinary Hospital Prof. Soeparwi, Faculty of Veterinary Medicine, Gadjah Mada University. The data obtained were analyzed descriptively. The results showed that native chickens were given binahong leaf extract can maintaince red blood cell, hemoglobin, and PCV in the normal range. It was concluded that the treatment of binahong leaf extract tends to reduce the values of red blood cells, hemoglobin, and PCV of native chickens.

Keywords: Red Blood Cells, Hemoglobin, and PCV, Native Chicken, Binahong Leaf Extract

**GAMBARAN DARAH (SEL DARAH MERAH, HEMOGLOBIN, DAN
PACKED CELL VOLUME) PADA AYAM KAMPUNG DENGAN
PEMBERIAN EKSTRAK DAUN BINAHONG MELALUI AIR MINUM**

Oleh

SEPTI YUNIZAR

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : Gambaran Darah (Sel Darah Merah, Hemoglobin, dan *Packed Cell Volume*) pada Ayam Kampung dengan Pemberian Ekstrak Daun Binahong Melalui Air Minum.

Nama Mahasiswa : Septi Yunizar

Nomor Pokok Mahasiswa : 2114141002

Jurusan/Program Studi : Peternakan/Peternakan

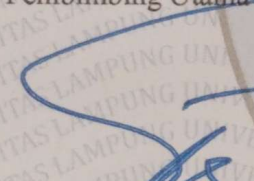
Fakultas : Pertanian

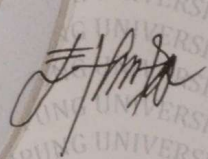
MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

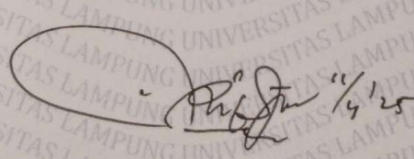
Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


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 : 20 Maret 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Septi Yunizar

NPM : 2114141002

Program Studi : Peternakan

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Gambaran Darah (Sel Darah Merah, Hemoglobin, dan *Packed Cell Volume*) pada Ayam Kampung dengan Pemberian Ekstrak Daun Binahong Melalui Air Minum” 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 dituntut berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 01 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Septi Yunizar

NPM. 2114141002

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran pada 08 September 2003, sebagai putri kedua dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Miken Yunizar dan Ibu Reli Yanti. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 4 Kebagusan pada 2015; SMP Negeri 1 Gading Rejo pada 2018; dan SMA Negeri 1 Gedong Tataan pada 2021.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN pada 2021. Selama masa studi penulis cukup aktif sebagai anggota di Organisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET). Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karang Umpu Kecamatan Blambangan Umpu, Kabupaten Way Kanan pada Januari sampai Februari 2024. Penulis melaksanakan Magang Kerja HIMAPET di KPT Rudam Berjasa, Desa Bumi Jaya, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lampung Selatan pada Juli 2023 dan Magang MBKM di PT. Pramana Austindo Mahardika, Kecamatan Terbanggi Subing, Kabupaten Lampung Tengah pada Maret sampai Mei 2024.

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(Q.S Ar-Rum: 60)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan.”

(Boy Candra)

“Selama kamu yakin, maka tak ada yang tak mungkin. Percaya dirilah, kamu lebih hebat dari yang kamu pikirkan”

(Septi Yunizar)

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini bisa diselesaikan.

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

Keluarga besar dan teman-temanku untuk semua doa, bantuan, dukungan, dan kasih sayangnya.

Seluruh guru dan dosen, ku ucapkan terimakasih untuk segala ilmu berharga yang telah diberikan sebagai wawasan dan pengalaman, sehingga terselesaikannya skripsi ini

Serta

Almamater Tercinta
Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Gambaran Darah (Sel Darah Merah, Hemoglobin, dan *Packed Cell Volume*) pada Ayam Kampung dengan Pemberian Ekstrak Daun Binahong Melalui Air Minum**”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir Kuswanta Futas Hidayat, M.P.--selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan mengesahkan skripsi ini;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si,--selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--atas persetujuan, saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.-- selaku Ketua Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, sekaligus sebagai pembahas--atas waktu, saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
4. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.--selaku Pembimbing Utama--atas waktu, 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 waktu, saran, bimbingan, arahan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini;
6. Bapak Prof. Ir. Akhmad Dakhlan. M.P., Ph.D.--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. Teristimewa penulis ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua tercinta yaitu Ayahanda Miken Yunizar dan Ibunda Reli Yanti. Terimakasih atas setiap tetes keringat dalam setiap Langkah pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mengusahakan segala kebutuhan penulis, mendidik, membimbing, dan selalu memberikan kasih sayang yang tulus. Terimakasih untuk selalu berada di sisi penulis dan menjadi alasan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini hingga memperoleh gelar Sarjana Peternakan. Ayah, ibu, putri kecilmu sudah dewasa dan siap melanjutkan mimpi yang lebih tinggi itu.
9. Kakak dan Adikku Ratu Intan, Rizki Oktavian, Labiba Nazmi Humairo, dan Farhat atas semua dukungan dan kasih sayang kepada penulis;
10. Teman-teman satu tim penelitian yaitu, Wafiq, Novalia, Usamah, atas kerjasama, kasih sayang, dan dukungan selama penelitian dan penyusunan skripsi;
11. Teman-teman ku, Syifa, Danti, Siska, Lidiya, Fidiya, Fajar, Ambro, Dillon, Rendy, Kukuh, Kevin, Rifki, Ahlan, Aji, Valdo, Baruna, dan Imam, atas bantuan tak terduganya selama penelitian, terimakasih sudah memberikan warna dan canda tawa pada saat melakukan penelitian kepada penulis;
12. Sahabat SMA ku Kirana Azzahra dan Rika Kesuma atas dukungan, perhatian, dan kasih sayangmya kepada saya;
13. Sahabat SMP ku Rona Taruli, Rafli Jano, Arrayan, Navella, Aprilliani Kholika atas perhatian, dukungan, dan kasih sayangnya kepada saya;
14. Sahabat di perkuliahan ku Dinda, Wafiq, dan Novalia atas semua pertolongan, bantuan, kisah-kisah seru yang kalian berikan, canda dan tawa, terimakasih sudah selalu membantu dan memberikan semangat kepada penulis;
15. Keluarga besar Angkatan 2021 yang sangat kucintai dan kusayangi;

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi perbaikan penulisan di masa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, 05 Januari 2025

Septi Yunizar

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Manfaat Penelitian	5
1.4 Kerangka Pemikiran.....	5
1.5 Hipotesis.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Ayam Kampung	9
2.2 Daun Binahong	11
2.3 Kandungan Daun Binahong	12
2.3.1 Flavonoid	13
2.3.2 Alkoid	13
2.3.3 Terpenoid.....	14
2.3.4 Saponin	14
2.3.5 Tanin.....	15
2.4 Darah	16
2.5 Sel Darah Merah.....	17
2.6 Hemoglobin	18
2.7 <i>Packed Cell Volume</i> (PCV)	19
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 Percobaan	23
3.4 Rancangan Lingkungan.....	23
3.5 Peubah yang Diamati	24
3.6 Pelaksanaan Penelitian.....	24
3.6.1 Persiapan kandang.....	24
3.6.2 Teknis pemberian ekstrak daun binahong.....	24
3.6.3 Kegiatan pemeliharaan	25
3.6.4 Pengambilan sampel darah.....	26
3.6.5 Pemeriksaan sampel darah	27
3.7 Analisis Data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong terhadap Sel Darah Merah Ayam Kampung Jantan.....	29
4.2 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong terhadap Hemoglobin Ayam Kampung Jantan.....	32
4.3 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong terhadap <i>Packed Cell Volume</i> Ayam Kampung Jantan.....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi ransum BR-1.....	22
2. Kandungan nutrisi ransum BR-11.....	22
3. Rata-rata sel darah merah ayam kampung jantan	29
4. Rata-rata hemoglobin ayam kampung jantan.....	32
5. Rata-rata <i>packed cell volume</i> ayam kampung jantan	35
6. Data konsumsi ransum ayam KUB.....	46
7. Data suhu dan kelembaban kandang.....	46
8. Rata-rata PBT umu 1-14.....	47
9. Rata-rata PBT per perlakuan ayam KUB.....	48
10. Hasil pemeriksaan sel darah merah, hemoglobin, dan PCV (P0).....	49
11. Hasil pemeriksaan sel darah merah, hemoglobin, dan PCV (P1).....	50
12. Hasil pemeriksaan sel darah merah, hemoglobin, dan PCV (P2).....	51
13. Hasil pemeriksaan sel darah merah, hemoglobin, dan PCV (P3).....	52
14. Hasil pemeriksaan sel darah merah, hemoglobin, dan PCV (P4).....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam kampung	9
2. Daun binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis).....	11
3. Sel darah merah.....	17
4. Tata letak kandang penelitian.....	23
5. Total sel darah merah ayam kampung jantan	30
6. Total hemoglobin ayam kampung jantan	33
7. Total <i>packed cell volume</i> ayam kampung jantan	36

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Jumlah penduduk Indonesia yang semakin meningkat setiap tahunnya membuat kebutuhan pangan pun meningkat. Ayam kampung menjadi salah satu kebutuhan pangan yang semakin meningkat yang berasal dari sektor perunggasan. Ayam kampung merupakan jenis ayam buras (bukan ras) atau unggas lokal yang berpotensi sebagai penghasil telur dan daging, sehingga banyak dibudidayakan masyarakat terutama yang bermukim di wilayah pedesaan (Rusdiansyah, 2014)

Ayam kampung memiliki keunggulan dibandingkan dengan ayam ras diantaranya yaitu mudah beradaptasi dengan lingkungan, memiliki ketahanan tubuh yang baik terhadap penyakit, dan mempunyai nilai gizi yang tinggi (Mubarak *et al.*, 2019). Namun, ayam kampung memiliki kelemahan yaitu produktivitasnya yang tergolong masih rendah. Tahun 2023 populasi ayam kampung di Indonesia mencapai 308.601.685 ekor dengan produksi daging ayam kampung mencapai 280.725.797,20 ton dan mengalami peningkatan dari produksi ayam kampung pada tahun 2022 sebesar 276.728,70 ton (Badan Pusat Statistik, 2023).

Produktivitas ayam kampung dapat dipengaruhi oleh faktor kesehatan ayam. Ayam kampung dapat terkena penyakit sama seperti jenis unggas lainnya, sehingga kesehatan ayam kampung harus selalu dijaga agar ayam tidak rentan terhadap serangan penyakit. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan ayam kampung adalah gambaran darahnya (Patria *et al.*, 2013).

Gambaran darah merupakan salah satu parameter fisiologis tubuh yang dapat mencerminkan kondisi kesehatan ternak khususnya pada ayam. Darah merupakan salah satu parameter dari status kesehatan hewan karena darah merupakan komponen yang mempunyai fungsi penting dalam pengaturan fisiologis tubuh (Ali *et al.*, 2013). Jumlah sel darah yang kurang dari normal akan mengakibatkan ternak tersebut mudah terserang penyakit. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi gambaran darah (sel darah merah, kadar hemoglobin dan nilai *packed cell volume* (PCV) diantaranya ras, umur, jenis kelamin, status nutrisi, ketinggian tempat, aktivitas fisik, dan temperatur lingkungan (Alfian *et al.*, 2017)

Salah satu cara untuk meningkatkan kesehatan ternak diperlukan pemberian bahan tambahan seperti *feed additive*. Penggunaan *feed additive* berfungsi untuk meningkatkan konsumsi ransum, membantu sistem penyerapan nutrisi, mencegah penyakit dan kesehatan ternak serta membantu sistem metabolisme ternak (Nurmi *et al.*, 2018).

Jenis *feed additive* yang paling sering digunakan oleh peternak adalah antibiotik sintetik karena penggunaannya praktis bisa dicampurkan melalui pakan dan air minum. Namun, saat ini penggunaan antibiotik sintetik telah dilarang oleh pemerintah karena kandungan residu bahan kimia yang terkandung didalamnya dapat menyebabkan resistensi bakteri berbahaya yang terdapat di dalam tubuh ternak. Pelarangan terhadap penggunaan *antibiotic grow promoter* (AGP) telah diatur dalam Undang-Undang No. 18 Tahun 2009 dan Peraturan Menteri Pertanian No. 14 tahun 2017 yang mengatur tentang larangan penggunaan antibiotik pada ternak.

Oleh karena itu diperlukan suatu upaya untuk mengganti penggunaan antibiotik sintetik dengan fitobiotik, yaitu zat-zat bioaktif yang berasal dari tanaman. Zat-zat tersebut merupakan produk turunan yang berasal dari tumbuhan seperti minyak esensial, alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, dan lain-lain. Zat-zat tersebut mempunyai efek untuk meningkatkan produktivitas ternak melalui peningkatan khasiat pakan, performa produksi dan meningkatkan produk turunan dari ternak

(Gheisar dan Kim, 2018). Salah satu sumber fitobiotik yang bisa digunakan adalah daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) (Suharti, 2022).

Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) merupakan tanaman herbal yang cepat tumbuh di daerah lembab dan dingin, sehingga sangat berpotensi untuk dikembangkan di iklim tropis seperti di Indonesia. Salah satu bagian dari tanaman binahong yang sangat bermanfaat adalah daun karena mengandung beberapa senyawa kimia aktif (Naning *et al.*, 2014). Daun binahong yang digunakan yaitu berupa ekstrak. Kelebihan dari ekstraksi daun binahong yaitu membantu mengisolasi senyawa aktif yang terkandung dalam daun binahong, seperti flavonoid, alkaloid, dan saponin. Selain itu juga ekstraksi dapat membuat produk yang lebih stabil dan tahan lama, karena senyawa aktif yang terkandung dalam daun binahong dapat dipisahkan dari zat-zat lain yang dapat menyebabkan kerusakan (Ainurrochmah *et al.*, 2013)

Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada daun binahong adalah flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin (Garmana *et al.*, 2014). Daun binahong juga menghasilkan suatu senyawa metabolit sekunder yang mempunyai peranan sebagai antibakteri, diantaranya adalah *flavonoid* (Fatonah *et al.*, 2021). Wijayanti *et al.* (2018) menyatakan bahwa flavonoid berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri yang dapat menangkal radikal bebas yang dapat merusak pembentukan sel darah merah di dalam tubuh. Alkaloid memiliki manfaat yaitu mampu meningkatkan tekanan darah. Saponin memiliki berbagai manfaat antara lain mampu mengurangi konsentrasi kolesterol dalam darah (Raju dan Benjakul, 2020), sedangkan terpenoid adalah senyawa organik yang berfungsi sebagai antibakteri (Sundu *et al.*, 2018).

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antioksidan dapat secara langsung maupun tidak langsung. Dewi *et al.* (2018) menyatakan flavonoid sebagai antioksidan secara tidak langsung bekerja di dalam tubuh dengan cara meningkatkan ekspresi gen antioksidan endogen melalui beberapa mekanisme seperti peningkatan ekspresi gen antioksidan melalui aktivasi *nuclear factor erythroid 2 related*

factor 2 (Nrf2), sehingga terjadi peningkatan gen yang berperan dalam sintesis enzim antioksidan endogen seperti SOD (*superoksida dismutase*). Flavonoid sebagai antioksidan secara langsung dengan mendonorkan satu elektron kepada elektron yang tidak berpasangan pada radikal bebas, sehingga jumlah radikal bebas berkurang. Saat menerima atom hidrogen, radikal bebas menjadi tidak reaktif dan terjadi peningkatan eritrosit, sehingga nilai hemoglobin dan *packed cell volume* (PCV) dalam darah tetap terjaga dengan baik.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hasiib *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dalam air minum sampai dosis 250 mg/kg berat badan tidak berpengaruh terhadap konsumsi ransum, konsumsi air minum, pertambahan berat badan, konversi ransum, dan *income over feed cost*. Hasil Penelitian yang dilakukan Riyanti (2014) menunjukkan bahwa dosis ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar hemoglobin, leukosit, dan trombosit broiler. Penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti *et al.* (2018) menyimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dengan dosis sebanyak 50 mg/ekor/bobot dan 90 mg/ekor/bobot dapat memperbaiki dan meningkatkan profil darah merah pada marmut.

Penelitian mengenai pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) pada unggas sudah dilakukan, namun penelitian mengenai gambaran darah (eritrosit, hemoglobin, dan *packed cell volume*) pada ayam kampung dengan pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) belum pernah dilakukan. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran total sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume* (PCV) pada ayam kampung dengan pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) melalui air minum, sehingga diharapkan dapat meningkatkan produktivas serta menekan kejadian penyakit pada ayam kampung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui gambaran darah (sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume*) pada ayam kampung dengan pemberian ekstrak daun binahong melalui air minum.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai gambaran darah (sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume*) yang terbaik pada ayam kampung dengan pemberian ekstrak daun binahong melalui air minum.

1.4 Kerangka Pemikiran

Ayam kampung merupakan salah satu jenis ayam buras (bukan ras) atau ayam lokal yang ada di Indonesia (Krista dan Harianto 2013). Ayam kampung banyak diminati dan dipelihara oleh masyarakat Indonesia karena ayam kampung dapat menjadi ayam dwiguna sebagai ayam penghasil telur dan ayam penghasil daging. Mubarak *et al.* (2019) menyatakan bahwa ayam kampung memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan ayam ras.

Ayam kampung dikenal juga sebagai ayam buras (bukan ras) mempunyai banyak keunggulan diantaranya peluang pasar besar dan berkaitan, harga jual tinggi dan relatif stabil, semakin lama pemeliharaan semakin mahal harga jual, relatif tahan terhadap penyakit dan stres. Ayam kampung memiliki beberapa kelemahan, yaitu sulitnya memperoleh bibit yang baik, produktivitas yang rendah, produksi telurnya yang lebih rendah dibandingkan ayam ras, pertumbuhannya relatif lambat, sehingga waktu pemeliharaannya lebih lama, hal ini disebabkan oleh rendahnya potensi genetik ayam kampung (Suharyanto dan Anang, 2007).

Peningkatan produksi daging ayam kampung dapat ditingkatkan dengan menjaga kesehatan ayam kampung agar kondisi fisiologis dapat berjalan dengan baik.

Status fisiologis pada ternak sangat dipengaruhi oleh lingkungan, manajemen, nutrisi pakan dan iklim (Alfian *et al.*, 2017). Gambaran darah (*hematologis*) dapat dijadikan sebagai *screening test* untuk melihat kondisi fisiologis suatu ternak yang nantinya dihubungkan dengan status kesehatannya untuk meningkatkan produktivitas. Jumlah sel darah yang kurang dari normal dapat menyebabkan ternak mudah terserang penyakit karena darah memiliki peran yang penting dalam pengaturan fisiologis tubuh. Untuk mengetahui adanya penyimpangan terhadap gambaran darah maka perlu diketahui gambaran darah yang normal dari hewan tersebut seperti jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV (Kamil *et al.*, 2020).

Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV dapat dipertahankan dalam kondisi normal dengan memenuhi jumlah antioksidan yang nantinya akan menjaga imunitas ternak (Kamil *et al.*, 2020). Antioksidan dapat mencegah perkembangan dari stres oksidatif dengan cara menetralkan radikal bebas dengan mendonasikan satu elektronnya, sehingga dapat mencegah kerusakan membran sel eritrosit yang dapat menurunkan hemoglobin (Ariyani *et al.*, 2023).

Imunomodulator merupakan zat alami yang membantu dan mengatur sistem kekebalan dalam tubuh sebagai imunosupresan dan imunostimulator yaitu agen yang digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi (Utami *et al.*, 2015).

Penambahan tanaman herbal seperti daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.)

Steenis) dikenal sebagai imunomodulator alami untuk ternak, karena didalam daun binahong mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, dan terpenoid.

Kandungan tersebut memiliki aktivitas biologis seperti antioksidan, antibakteri, dan antivirus. Terjadinya peningkatan antioksidan maka tubuh dapat mengurangi dan mencegah stress oksidatif yang dapat memengaruhi hemoglobin (Naning *et al.*, 2014).

Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada daun binahong adalah flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin (Garmana *et al.*, 2014). Daun binahong juga

menghasilkan suatu senyawa metabolit sekunder yang mempunyai peranan sebagai antibakteri, diantaranya adalah flavonoid (Fatonah *et al.*, 2021). Wijayanti *et al.* (2018) menyatakan bahwa flavonoid berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri yang dapat menangkal radikal bebas yang dapat merusak pembentukan sel darah merah di dalam tubuh. Alkaloid memiliki manfaat dalam bidang kesehatan antara lain mampu meningkatkan tekanan darah. Saponin memiliki berbagai manfaat antara lain mampu mengurangi konsentrasi kolesterol dalam darah (Raju dan Benjakul, 2020).

Dewi *et al.* (2018) menyatakan flavonoid sebagai antioksidan secara tidak langsung bekerja di dalam tubuh dengan cara meningkatkan ekspresi gen antioksidan endogen melalui beberapa mekanisme seperti peningkatan ekspresi gen antioksidan melalui aktivasi *nuclear factor erythroid 2 related factor 2* (Nrf2), sehingga terjadi peningkatan gen yang berperan dalam sintesis enzim antioksidan endogen seperti SOD (*superoksida dismutase*). Flavonoid yang terdapat didalam ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) merupakan senyawa polifenol yang berperan sebagai antioksidan, yang di dalam sel darah dapat bertindak sebagai penampung radikal hidroksil dan superoksida sehingga, bisa melindungi lipid membran dan mencegah kerusakan sel darah merah. Akibatnya, terjadi peningkatan sel darah merah yang berdampak juga pada meningkatnya hemoglobin dan PCV (Suharti, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti *et al.* (2018) menyimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dengan dosis sebanyak 50 mg/ekor/bobot dan 90 mg/ekor/bobot dapat memperbaiki dan meningkatkan profil darah merah pada marmut. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan dengan pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) sebagai imunomodulator dapat meningkatkan total sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume* (PCV) pada ayam kampung.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dalam air minum mampu mempertahankan total sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume* (PCV) pada ayam kampung pada kisaran normal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Kampung

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 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://sl.bing.net/gpcqEZmMIHM>

Hendriyanto (2019) menyatakan bahwa klasifikasi ayam kampung adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Aves</i>
Ordo	: <i>Galliformes</i>
Famili	: <i>Phasiandiae</i>
Genus	: <i>Gallus</i>
Spesies	: <i>Gallus gallus</i>
Varietas	: <i>Gallus gallus domesticus</i>

Ayam kampung didefinisikan sebagai ayam yang tidak mempunyai ciri spesifik yang khas, dengan kata lain penampilan fenotipenya maupun genotipenya masih sangat beragam. 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, cokelat, 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 dikenal sebagai ternak yang mempunyai daya hidup yang tinggi, dapat hidup di berbagai wilayah dengan perbedaan kondisi iklim yang ekstrim, dan mempunyai kemampuan untuk hidup dalam kondisi ransum dengan kandungan nutrien yang rendah. Keunggulan ayam kampung yaitu mempunyai produksi daging dengan tekstur dan rasa yang khas serta khasiat telur yang spesifik dan biasa digunakan untuk campuran minuman jamu tradisional (Sartika *et al.*, 2016). Selain itu Henuk *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa ayam kampung memiliki kelebihan yaitu pada daya adaptasi yang tinggi karena mampu menyesuaikan diri dengan berbagai situasi, kondisi lingkungan, dan perubahan iklim serta cuaca setempat. Selain itu, daging dan telur ayam kampung memiliki rasa khas yaitu gurih yang banyak disukai oleh masyarakat.

1.2 Daun Binahong

Anredera cordifolia (Ten.) Steenis atau biasa dikenal dengan sebutan binahong merupakan tanaman menjalar yang bersifat perenial (berumur lama). Seperti tanaman herbal lainnya, binahong memiliki berbagai sinonim dan sebutan nama antara lain: *Boussingaultia cordifolia* (Ten), *Boussingaultia gracilis* Miers, *madiera vine* (Inggris), *dheng san chi* (Cina), gondola (Indonesia). Panjang tanaman ini bisa mencapai 5 meter (Utami *et al.*, 2015). Gambar tanaman binahong dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daun binahong

Sumber: <https://images.app.goo.gl/y5Ay5D6p8ffYxSrC7>

Klasifikasi tanaman binahong sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Class : *Dicotyledoneae*
 Ordo : *Caryophyllales*
 Family : *Bassellaceae*
 Genus : *Anredera*
 Spesies : *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis
 (Herbie, 2015).

Tanaman Binahong memiliki batang lunak, silindris, saling membelit, bagian dalam solid, permukaan halus, kadang membentuk semacam umbi yang melekat pada ketiak daun dengan bentuk tak beraturan dan bertekstur kasar. Tanaman ini berdaun tunggal, bertangkai sangat pendek, tersusun berseling, berwarna hijau, bentuk jantung, panjang 5-13 cm, lebar 3-12 cm, helaian daun tipis lemas, ujung runcing, pangkal berlekuk, tepi rata dan memiliki permukaan yang licin (Rimpoporok *et al.*, 2015). Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dapat tumbuh cepat di daerah lembab dan dingin (Ratna *et al.*, 2012).

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) merupakan salah satu obat-obatan herbal yang berkhasiat sebagai imunomodulator (Rimpoporok *et al.*, 2015). Imunomodulator dibagi menjadi tiga kelompok (Khumairoh *et al.*, 2013) yaitu, imunostimulator yang berperan untuk meningkatkan fungsi serta aktivitas sistem imun; imunoregulator yang berperan untuk meregulasi sistem; dan immunosupresor berperan dalam menghambat atau menekan aktivitas sistem imun. Imunostimulator berkaitan dengan peningkatan respon imun spesifik maupun non spesifik. Rimpoporok *et al.* (2015) menyatakan bahwa tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) memiliki potensi sebagai imunostimulator alami yang mampu mengaktivasi sistem imun dengan berbagai cara, seperti meningkatkan jumlah aktivitas sel T, sel NK, dan makrofag serta melepaskan interferon dan interleukin.

2.3 Kandungan Daun Binahong

Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai aktivitas biologis karna adanya senyawa bioaktif berupa asam fenolat yaitu terdapat pada bagian daun yang mengandung antioksidan (Ekavianti *et al.*, 2013). Utami *et al.* (2015) menyatakan bahwa binahong memiliki kandungan senyawa aktif berupa terpenoid, saponin, fenol, minyak atsiri, dan flavonoid. Hal ini sesuai hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh Anasta (2013) bahwa ekstrak daun binahong mengandung senyawa fenolik, triterpenoid, β -sitosterol, alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid. Adiwibowo *et al.* (2020)

menyatakan bahwa di dalam 70% etanol daun binahong memiliki kandungan senyawa kimia terpenoid, flavonoid, saponin, dan alkaloid.

2.3.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa polifenol yang mempunyai sifat antioksidan yaitu senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam dan tidak merusak sel tubuh. Selain itu, flavonoid juga berguna dalam unsur terapeutik sebagai anti-inflamasi, anti-fungi, antioksidan, dan sebagai bahan penyembuh luka (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Peran lain flavonoid sebagai antioksidan adalah dapat meningkatkan eritropoiesis (proses pembentukan eritrosit) dalam sum-sum tulang dan memiliki efek immunostimulan (Edy *et al.*, 2016). Oleh sebab itu flavonoid dapat menghambat proses terjadinya oksidasi. Antioksidan dapat membantu menjaga agar membran eritrosit tidak mudah rusak. Gebicka dan Banasiak (2009) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan yang terkandung pada tanaman dapat mencegah lisisnya sel darah merah. Flavonoid seperti kalkon, flavon, flavonol, flavanone, dan katekin memiliki aktivitas antioksidan. Selain itu, kandungan flavonoid dalam daun binahong dapat mempengaruhi hemoglobin dan trombosit (Edy *et al.*, 2016).

Flavonoid dicerna dan diserap oleh dinding-dinding pencernaan didalam tubuh, kemudian diedarkan melalui pembuluh darah. Flavonoid yang berada di dalam peredaran darah ini akan menstimulir ginjal pada sel globulin plasma untuk mengeluarkan hormon yang dinamakan eritropoietin yaitu suatu hormon glikoprotein yang terdapat dalam darah. Selanjutnya, hormon eritropoietin yang beredar dalam pembuluh darah, sehingga menstimulasi sumsum tulang untuk meningkatkan pembentukan sel darah merah atau eritropoiesis (Dewi *et al.*, 2018).

2.3.2 Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa-senyawa organik yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan, bersifat basa, dan struktur kimianya mempunyai sistem lingkaran heterosiklis dengan nitrogen sebagai hetero atomnya. Alkaloid padat umumnya berwarna putih atau tidak berwarna, tetapi ada pula yang berwarna kuning. Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar. Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri (Anasta, 2013).

Alkaloid berfungsi sebagai analgesik dan anti inflamasi yang dapat mengurangi rasa sakit dan meningkatkan sirkulasi darah. Kemampuan mengikat radikal bebas dan mencegah pembentukan radikal bebas menunjukkan bahwa selain sebagai analgesik, antioksidan juga memiliki fungsi anti inflamasi. Alkaloid-karbolin dapat meningkatkan monoamina di daerah otak melalui penghambatan *monoamine oksidasi* (MAO) dan penghambatan *reuptake* 5-HT (Wibowo, 2012).

2.3.3 Terpenoid

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). Senyawa triterpenoid dan flavonoid bertanggung jawab terhadap efek antiinflamasi dengan menghambat sel darah merah, senyawa triterpenoid bekerja menghambat aktivitas enzim siklooksigenase dengan mengkonversi asam arakidonat menjadi prostaglandin sebagai mediator inflamasi (Chippada *et al.*, 2011).

2.3.4 Saponin

Saponin adalah suatu glikosida yang sangat banyak ditemukan pada bagian tumbuhan, dimana struktur kimianya terdiri atas glikon dan aglikon. Bagian aglikon merupakan sapogenin, sedangkan bagian glikon terdiri dari glukosa,

fruktosa, dan jenis gula lainnya (Oleszek, 2006). Saponin mempunyai sifat bermacam macam, misalnya: terasa manis, ada yang pahit, dapat berbentuk buih, dapat menstabilkan emulsi, dapat menyebabkan hemolisis. Saponin memiliki berbagai manfaat dalam bidang kesehatan, antara lain mampu mengurangi konsentrasi kolestrol dalam darah serta memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, serta berfungsi sebagai senyawa antistress dan antipenuaan (Lin *et al.*, 2020).

Saponin mempunyai aktivitas farmakologi yang cukup luas diantaranya meliputi immunomodulator, antitumor, antiinflamasi, antivirus, anti jamur, yang dapat membunuh hipoglikemik, dan efek hipokolesterol. Moshawih *et al.* (2017) menyatakan bahwa saponin dapat mempengaruhi proses biologi tubuh dan saponin memiliki kemampuan untuk menghemolisis sel darah merah karena berinteraksi dengan kolesterol pada membran eritrosit.

Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa saponin banyak dimanfaatkan untuk kepentingan ternak karena saponin memiliki aktivitas yang luas seperti antibakteri, antifungi, kemampuan menurunkan kolesterol dalam darah dan menghambat pertumbuhan sel tumor. Hasil penelitian Vinarova *et al.* (2015) secara *in vitro* dan *in vivo* pada mencit menunjukkan bahwa pemberian saponin dapat menurunkan konsentrasi kolesterol dalam darah.

2.3.5 Tanin

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti bakteri dan antioksidan. Tanin dapat berfungsi sebagai antioksidan yang dapat melindungi sel darah merah dari stres oksidatif dan kerusakan akibat radikal bebas. Liberty *et al.* (2012) menyatakan bahwa tanin dapat menghambat apoptosis (kematian sel terprogram) pada sel darah merah, sehingga dapat membantu menjaga jumlah sel darah merah yang cukup.

2.4 Darah

Darah merupakan salah satu komponen proses fisiologis tubuh. Darah merupakan suatu jaringan cair yang berfungsi sebagai alat pengangkut berbagai bahan antar sel dengan lingkungan luar atau antar sel (Lestari *et al.*, 2017). Sonjaya (2013) melaporkan bahwa darah terdiri dari plasma dan zat intraseluler yang mempunyai fungsi penting bagi tubuh seperti mengatur kondisi asam basa, melindungi terhadap penyakit dan mengangkut nutrisi ke jaringan tubuh, mengangkut gas darah ke jaringan sasaran, membawa substrat metabolisme penting ke seluruh sel dalam tubuh, seperti oksigen, glukosa, asam amino, asam lemak dan beberapa lipid (Cunningham, 2012).

Darah memiliki banyak fungsi, diantaranya adalah sebagai alat transportasi zat-zat dalam tubuh, mempertahankan keseimbangan air dalam tubuh, sehingga kadar air tubuh tidak terlalu tinggi/rendah (homeostasis), mempertahakan temperatur tubuh, karena darah mempunyai panas spesifik yang tinggi, mengatur pH tubuh (keseimbangan asam dan basa) dengan jalan mengatur konsentrasi ion hidrogen, dan sebagai alat pertahanan tubuh terhadap mikroorganisme (Siswanto, 2017).

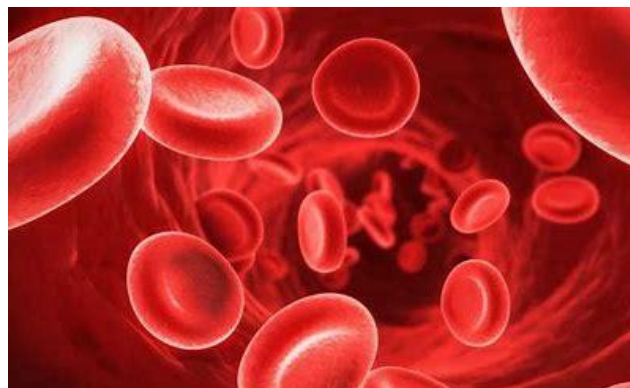
Darah menyuplai jaringan tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan untuk mempertahankan tubuh dari berbagai macam penyakit. Darah tersusun atas plasma dan padatan dengan masing-masing persentasi 55% dan 45% (Ulupi dan Ihwantoro, 2014). Sel darah terdiri dari hemoglobin, eritrosit, *packed cell volume* (PCV), retikulosit, laju endap darah, trombosit, leukosit (heterofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit) (Yuwanta, 2004).

Kadar darah didalam tubuh ternak dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal (umur, status gizi, kesehatan, stress, dan suhu tubuh) dan eksternal (infeksi kuman, perubahan suhu lingkungan) (Sharmin *et al.*, 2004). Hall (2019) menyatakan bahwa jika tubuh ternak mengalami gangguan fisiologis maka akan terjadi perubahan profil darah. Alfian dan Azhar (2017) mengatakan bahwa perubahan profil darah dapat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan faktor

fisiologi seperti stres saat penangkapan dan transportasi, umur, serta jenis kelamin.

2.5 Sel Darah Merah

Sel darah merah merupakan bagian darah yang mengandung hemoglobin dan mempunyai fungsi mengikat O_2 dan mengeluarkan CO_2 . Hemoglobin akan mengikat O_2 di pulmo sebagai oksihemoglobin dalam darah. Jumlah eritrosit adalah yang terbanyak dibandingkan sel darah lain dengan bentuk bikonkaf dan diameter 6-8 μm dan tebal 2 μm dengan lama hidup 120 hari. Unggas memiliki bentuk eritrosit oval dan berinti di bagian perifer berukuran 12 x 6 μm (Maharani dan Noviar, 2018). Sel darah merah (eritrosit) memiliki fungsi penting dalam tubuh yaitu membantu transportasi nutrisi dari saluran pencernaan ke jaringan, transport oksigen dan pengeluaran karbondioksida, transport hormon dan pengaturan kandungan air pada jaringan tubuh (Satyaningtjas *et al.*, 2010). Bentuk sel darah merah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sel darah merah

Sumber: <https://doktersehat.com/wp-content/>

Pembentukan eritrosit terjadi secara terus menerus dan proses pembentukan tersebut disebut dengan eritropoesis. Proses eritropoesis pada masa embrional unggas terjadi di dalam kantung kuning telur, sedangkan setelah perkembangan embrio pembentukan sel terjadi di hati, pembuluh limfe dan sumsum tulang belakang. Eritropoesis di dalam sumsum tulang belakang dipengaruhi oleh

beberapa prekursor berupa zat besi, asam amino, dan hormon eritropoetin (Fatah *et al.*, 2016). Jumlah eritrosit dapat berbeda berdasarkan pakan, umur, pola pemeliharaan, temperatur lingkungan, ketinggian, dan faktor iklim (Alfian dan Azhar, 2017).

Jumlah eritrosit berkorelasi positif dengan nilai PCV dan kadar hemoglobin, semakin tinggi nilai eritrosit maka nilai hematokrit dan hemoglobin juga akan semakin meningkat. Sebaliknya, jika jumlah eritrosit turun, maka hematokrit dan hemoglobin juga akan menurun. Bijanti *et al.* (2010) menyatakan bahwa ayam memiliki jumlah eritrosit normal sebesar $2,3-3,5 \times 10^6/\mu\text{L}$. Sementara itu menurut Weiss dan Wardrop (2010) kisaran normal jumlah sel darah merah pada ayam yaitu $2,5-3,5 \times 10^6/\mu\text{L}$.

2.6 Hemoglobin

Hemoglobin merupakan pigmen warna merah yang memberikan warna merah pada sel darah merah serta membawa oksigen, hemoglobin memiliki peran dalam terjadinya pengedaran oksigen dan pergantian gas pada sel yang digunakan dalam proses metabolisme (Yuniwarti, 2015). Apabila terjadi kerusakan hemoglobin maka akan menyebabkan terganggunya pengangkutan oksigen dari paru paru ke jaringan tubuh dan pengangkutan karbon dioksida ke paru paru. Hemoglobin memiliki dua fungsi pengangkutan penting dalam tubuh manusia, yakni pengangkutan oksigen dari organ respirasi ke jaringan perifer dan pengangkutan karbondioksida dan berbagai proton dari jaringan perifer ke organ respirasi untuk selanjutnya diekskresikan ke luar. Hemoglobin mampu menarik karbondioksida dari jaringan, serta dapat menjaga darah dalam pH menjadi seimbang. Satu molekul hemoglobin menempel pada satu molekul oksigen di lingkungan yang kaya akan oksigen (Rukman dan Kiswari, 2014)

Kadar hemoglobin dipengaruhi oleh kadar oksigen dan jumlah eritrosit, sehingga ada kecenderungan jika jumlah eritrosit rendah, maka kadar hemoglobin akan rendah dan jika oksigen dalam darah rendah, maka tubuh terangsang

meningkatkan produksi eritrosit dan hemoglobin. Sintesis hemoglobin berhubungan dengan proses pembentukan eritrosit. Adanya inti dalam eritrosit unggas menyebabkan kadar hemoglobinnnya menjadi lebih rendah dari mamalia. Kandungan oksigen dalam darah yang rendah menyebabkan peningkatan produksi hemoglobin dan jumlah eritrosit. Penurunan kadar hemoglobin terjadi karena adanya gangguan pembentukan eritrosit (eritropoesis). Adanya peningkatan antioksidan maka tubuh dapat mengurangi dan mencegah stress oksidatif yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin (Naning *et al.*, 2014).

Pembentukan hemoglobin dipengaruhi oleh kecukupan nutrisi ternak. Pembentukan hemoglobin dalam tubuh juga membutuhkan prekursor berupa mikromineral dan protein (Fatah *et al.*, 2016). Faktor lain yang berpengaruh terhadap kadar hemoglobin antara lain umur, spesies, lingkungan, pakan dan ada tidaknya kerusakan eritrosit (eritrositosis) (Ali *et al.*, 2013). Weiss dan Wardrop, (2010) menyatakan bahwa kisaran normal kadar hemoglobin pada unggas yaitu berkisar antara 7,0-13,00 g/dl.

2.7 Packed Cell Volume (PCV)

Packed cell volume (PCV) merupakan persentase seluruh volume eritrosit yang dipisahkan dari plasma dengan cara memutarnya di dalam tabung khusus dengan waktu dan kecepatan tertentu dimana nilainya dinyatakan dalam persen (%) (Hidayah, 2018). *Packed cell volume* (PCV) berhubungan erat dengan kadar hemoglobin. Semakin tinggi kadar sel darah merah dan hemoglobin maka nilai *packed cell volume* (PCV) juga akan tinggi, nilai PCV sangat tergantung pada jumlah sel darah merah, karena sel darah merah merupakan massa sel terbesar dalam darah (Virden, 2009)

Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya *packed cell volume* (PCV) antara lain umur, jenis kelamin, status nutrisi, keadaan hipoksia, jumlah, dan ukuran eritrosit (Wibowo, 2012). Eritrositosis (kerusakan eritrosit) dapat mempengaruhi persentase *packed cell volume* (PCV) dalam tubuh (Santoso, 2016).

Satyaningtijias *et al.* (2010) menyatakan bahwa nilai normal *packed cell volume* (PCV) ayam antara 22-35% dengan rata-rata 30%, sedangkan Weiss dan Wardrop (2010) menyatakan bahwa kisaran normal nilai *packed cell volume* (PCV) pada unggas yaitu berkisar antara 22-35%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong melalui air minum pada ayam kampung jantan dapat mempertahankan nilai sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume* pada kisaran normal pada semua perlakuan namun cenderung menurunkan sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume*.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan kepada peternak untuk tidak menambahkan ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) melalui air minum pada ayam kampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwibowo, T. M., Herayati, Erlangga, K., & Fitria, A. Dela. (2020). Pengaruh Metode dan Waktu Ekstraksi terhadap Kualitas dan Kuantitas Saponin dalam Ekstrak Buah, Daun, dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (*Avverhoa bilimbi L*) untuk Aplikasi Detergen. *Jurnal Integrasi Proses*, 9(2), 44–50.
- Ainurrochmah, A., Ratnasari, E., & Lisdiana, L. (2013). Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Penghambatan Pertumbuhan Bakteri *Shigella flexneri* dengan Metode Sumuran. *Jurnal Lentera Biologi*, 2(3), 233–237.
- Alfian, Azhar, & Dasrul. (2017). Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, dan Nilai Hematokrit pada Ayam Bangkok, Ayam Kampung dan Ayam Peranakan. *Jurnal Ilmu Veteriner*, 01(3), 533–539.
- Ali, S., Ismoyowati, I., & Diana, I. (2013). Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin dan Hematokrit pada Berbagai Jenis Itik Lokal terhadap Penambahan Probiotik Dalam Ransum. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(3), 1001–1013.
- Anasta, Y. P. (2013). *Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder pada Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten) Steenis) untuk Uji In Vitro Daya Hambat Pertumbuhan Aeromonas hydrophila*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Ariyani, P. E., Antarini, A. A. N., & Tamam, B. (2023). Pengaruh Penambahan Puree Buah Naga Merah (*Hylocereus polyhizus*) terhadap Karakteristik Jaja Laklak. *Journal of Nutrition Science*, 13(4), 1–8
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Populasi Ayam Kampung Provinsi Lampung*.
- Beny, R., Tamsil, H., & Sriasih, M. (2024). Efek Penambahan Vitamin C dalam Pakan Komersial untuk Mereduksi Stres Panas Pada Ayam Joper (Jawa Super) yang Dipelihara di Kandang Terbuka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 10(1), 55–66.

- Bijanti, R., Yuliani, A. G., & Utomo, B. (2010). *Patologi Klinik Veteriner*. Airlangga University Press.
- Chippada, S. C., Suresh Volluri, S., Rao Bammidi, S., & Vangalapati, M. (2011). in Vitro Anti Inflammatory Activity of Methanolic Extract of *Centella Asiatica* by Membrane Stabilisation. *Journal Chemical*, 4(2), 457–460.
- Cunningham, G. (2012). *Obstetri Williams*. EGC Buku Kedokteran Hewan.
- Denny, M., & Harvey, J. (2004). *Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation & Diagnosis*. Saunders Third Edition.
- Dewi, S., Ulya, N., & Argo, B. (2018). Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Rona Teknik Pertanian*, 11(1), 1–11.
- Edowai, E., Landra Sukaharto Tumbal, E., & Maker, F. M. (2019). Penampilan Sifat Kualitatif dan Kuantitatif Ayam Kampung di Distrik Nabire Kabupaten Nabire. *Jurnal Fapertanak*, 4(1), 50–57.
- Edy, J. H., Marchaban, Wahyuono, S., & Nugroho, E. A. (2016). Formulai dan Uji Sterilitas Hidrogel Herbal Ekstrak Etanol Daun *Tagetes Erecta L.* *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 2302–2493.
- Ekavianti, A. T., Fachriyah, E., & Kusriani, D. (2013). Identifikasi Asam Fenolat dari Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) dan Uji Aktivitas Antioksidan). *Jurnal Chemical Info*, 1(1), 283–293.
- Fatah, R. M., Isroli, & Sugiharto. (2016). *Profil Darah Merah Ayam Kampung Umur 30 Hari Akibat Penambahan Probiotik Rhizopus oryzae dalam Ransum*. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Fatonah, R., Mulyaningsih, S., Ardiana, C., Studi, P., Biologi, P., Terapan, I., & Sains, D. (2021). Penentuan Kadar Total Tanin dari Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*). *Jurnal Life Science*, 3(2), 2021–2053.
- Garmana, A. N., Sukandar, E. Y., & Fidrianny, I. (2014). Activity of Several Plant Extracts Against Drug-sensitive and Drug-resistant Microbes. *Procedia Chemistry*, 13(8), 164–169.
- Gebicka, L., & Banasiak, E. (2009). Flavonoids as Reductants of Ferryl Hemoglobin. *Acta Biochimica Polonica*, 5(3), 509–513.
- Hall, E. J. (2019). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Elsevier Health Sciences.
- Hasiib, E. A., 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.

- Henuk, Y. L., Bale-Therik, J. F., Kristina Dewi, G. A., & Bailey, C. A. (2015). Native Chickens and Their Production Systems in Indonesia. *Journal Supply Agry*, 43(2), 249.
- Herbie, T. (2015). *Kitab Tanaman Berkhasiat Obat 226 Tumbuhan Obat untuk Penyembuhan Penyakit dan Kebugaran Tubuh*. Octopus Publishing House.
- Hidayah, N. (2018). *Perbedaan Nilai Hematokrit Darah Kapiler Menggunakan Hematologi Analizer dengan Manual Mikrohematokrit*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Jusnita, N., & Syurya, W. (2019). Karakterisasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Sains Farmasi Dan Klinis*, 6(1), 16–24.
- Kaleka, N. (2015). *Panen Ayam Kampung Super Ayam Jawa Super Tanpa Bau*. Arcitra.
- Kamil, K. A., Latipudin, D., Mushawir, A., Rahmat, D., & Lobo, B. R. (2020). The Effects of *Ginger Volatile Oil* (GVO) on The Metabolic Profile of Glycolytic Pathway, Free Radical and Antioxidant Activities of Heat-Stressed Cihateup Duck. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, 10(3), 2088–5334.
- Khumairoh, Tjandrakirana, & Budjiastuti, W. (2013). Pengaruh Pemberian Filtrat Daun Sambiloto terhadap Jumlah Leukosit Darah Tikus Putih yang Terpapar Benzena. *Jurnal Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya*, 2(1), 1–5.
- Krista, B., & Harianto, B. (2013). *Jago Bisnis & Beternak Ayam Kampung*. Agro Media.
- Kusumasari, Y. F. Y., Yunianto, V. D., & Suprijatna, E. (2012). Pemberian Fitobiotik yang Berasal dari Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap Kadar Hemoglobin dan Hematokrit pada Ayam Broiler. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(4), 129–132.
- Lestari, W. A. A., Triyono, T., & Sukoroni, U. (2017). Quality of Stored Red Blood. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 23(3), 294–302.
- Liberty, P., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Mipa Unsrat Online*, 1(1), 5–10.
- Lin, Y.-C., Chen, Y., & Lin, Y. (2020). Antistress and Anti-Aging Activities of *Caenorhabditis elegans* were Enhanced by Momordica Saponin Extract. *European Journal of Nutrition*, 4(60), 1819–1832.
- Maharani, A. E., & Noviar, G. (2018). *Imunohematologi dan Bank Darah*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Mohammadi, G. M., & Kim, I. H. (2018). Phytobiotics in Poultry and Swine Nutrition. *Italian Journal of Animal Science*, 17(1), 92–99.
- Moshawih, S., Cheema, M. S., Ibraheem, Z. O., Tailan, N. D., & Hakim, M. N. (2017). *Cosmos caudatus* Extract/Fractions Reduce Smooth Muscle Cells Migration and Invasion In Vitro : A Potential Benefit of Suppressing Atherosclerosis. *Porto Biomedical Journal*, 2(6), 293–300.
- 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.
- Naning, A., Lovita, D., Dwi Rahayu, I., & Prijadi, B. (2014). Pengaruh Pemberian Vitamin E terhadap Kadar Hemoglobin Maternal Tikus *Rattus norvegicus* Bunting yang Dipapar Asap Rokok Subakut. *Majalah Kesehatan*, 1(1), 1–9.
- Nurmi, A., Santi, M. A., Harahap, N., Muharram, D., & Harahap, F. (2018). Percentage of Carcass and Mortality of Broiler and Native Chicken Fed with Unfermented and Fermented *Arenga Waste*. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(3), 134–139.
- Oleszek, W. (2006). Chromatographic Determination of Plant Saponins. *Journal of Chromatography*, 1112(2), 78–91.
- Patria, D. A., Praseno, K., & Tana, S. (2013). Kadar Hemoglobin dan Jumlah Eritrosit Puyuh (*Coturnix coturnix japonica* Linn.) Setelah Pemberian Larutan Kombinasi Mikromineral (Cu, Fe, Zn, Co) dan Vitamin (A, B1, B12, C) dalam Air Minum. *Jurnal Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 21(1), 26–35.
- 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.
- Raju, N., & Benjakul, S. (2020). Application of Saponin for Cholesterol Removal from Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Lipid. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 122(8), 200–220.
- Ratna, D., Wahyudi, & Wahono. (2012). Antioxidant Activity of Flavonoid from *Anredera Cordifolia*. *International Research Journal Of Pharmacy*, 3(9), 240–243.
- Resvianto. (2016). *Pengaruh Luas Kandang dan Pemberian Beberapa level Protein terhadap Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, dan Nilai Hematokrit Itik Kamang Betina Fase Starter*. Universitas Andalas.
- Rimporok, S., Kepel, B. J., & Siagian, K. V. (2015). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia Steenis*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans* Secara in Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(4), 2302–2493.

- Rini, P. L., Dan, I., & Widiastuti, E. (2013). The Effect of Swallow Excreta on Level of Hemoglobin, Hematocrit, and Number of Erythrocytes Blood of Broilers. *Animal Agriculture Journal*, 2(3), 14–20.
- Riyanti, R. (2014). Gambaran Darah Broiler yang Diberi Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dalam Air Minum. *Belum Dipublikasikan*.
- Rukman, & Kiswari. (2014). *Hematologi dan Transfusi*. Erlangga.
- Rusdiansyah, M. (2014). *Pemberian Level Energi dan Protein Berbeda terhadap Konsumsi Ransum dan Air Serta Konversi Ransum Ayam Buras Fase Layer*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Santoso, A. G. (2016). *Jumlah Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit Ayam Broiler yang Diberi Ransum Menggunakan Onggok Fermentasi dengan Fungi Rhizopus Oryzae*. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Sartika, T., Iskandar, S., & Tiesnamurti, B. (2016). *Sumberdaya Genetik Ayam Lokal Indonesia dan Prospek Pengembangannya*. IAARD Press .
- Satyaningtijas, S. A., Widhyari, D. S., & Natalia, D. R. (2010). Jumlah Eritrosit, Nilai Hematokrit, dan Kadar Hemoglobin Ayam Pedaging Umur 6 Minggu dengan Pakan Tambahan. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 4(2), 69–73.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). *Antikoksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press.
- Sharmin, S., Hossain, T., & Anwar, M. (2004). Proteolytic Activity of a *Lactobacillus* Species Isolated from Rumen. *Pakistan Journal of Biological Science*, 7(12), 2105–2108.
- Siswanto. (2017). *Darah dan Cairan Tubuh Diktat Fisiologi Veteriner 1*. Kedokteran Hewan Universitas Udayana.
- Sonjaya, H. (2013). *Dasar Fisiologi Ternak*. IPB Press.
- Standar Nasional Indonesia. (2013). *Kumpulan SNI Pakan*.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suharti, N. (2022). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Pannmed*, 17(3), 34–40.
- Suharyanto, & Anang, A. (2007). *Panen Ayam Kampung dalam 7 Minggu : Bebas Flu Burung*. Penebar Swadaya.
- Sundaryono, A. (2011). Teratogenitas Senyawa Flavonoid Dalam Ekstrak Metanol Daun Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L) Miq.) pada *Mus musculus*. *Jurnal Exacta*, 9(1), 1–8.

- Sundu, R., Sapri, & Handayani, F. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Paku Atai Merah (*Angiopteris ferox Copel*) terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Jurnal Medical Sains*, 2(2), 75–82.
- Ulupi, N., & Ihwantoro. (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.
- Undang-Undang No. 18 Tahun (2009). Tentang Pelarangan Penggunaan Antibiotik Pada Ternak
- Utami, H. F., Hastuti, R. B., & Hastuti, D. (2015). Kualitas Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) pada Suhu Pengeringan Berbeda. *Jurnal Biologi*, 4(2), 51–59.
- Vinarova, L., Vinarov, Z., Atanasov, V., Pantcheva, I., Tcholakova, S., Denkov, N., & Stoyanov, S. (2015). Clowering of cholesterol Bioaccessibility and Serum Concentrations by Saponins: In Vitro and In Vivo Studies. *Food and Function*, 6(2), 501–512.
- Viriden, W. (2009). Physiological Stress in Broilers: Ramifications On Nutrient Digestibility and Responses. *Journal of Applied Poultry Research*, 18(2), 338–347.
- Wardiny, M., Retnani, Y., & Taryati. (2012). Pengaruh Ekstrak Daun Mengkudu Terhadap Profil Darah Puyuh Starter. *Jurnal Ilmu Teknologi Dan Peternakan*, 2(2), 110–120.
- Weiss, J. D., & Wardrop, J. K. (2010). *Schalm's Veterinary Hematology*. Willey Blackwell.
- Wibowo, A. A. (2012). *Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum Sanctum) terhadap Penurunan Kadar Kreatinin dalam Darah Tikus Putih (Rattus norvegicus) yang Diinduksi Parasetamol*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Wijayanti, D., Setiatin, E. T., & Kurnianto, E. (2018). Leucocyte 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.
- Yuniwanti, W. Y. E. (2015). Profil Darah Ayam Broiler Setelah Vaksinasi AI dan Pemberian Berbagai Kadar VCO. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 23(1), 38–46.
- Yuwanta, T. (2004). *Dasar Ternak Unggas*. Kanisius.
- Zhang, S., & Kim, I. H. (2020). Effect of quercetin (flavonoid) Supplementation on Growth Performance, Meat Stability, and Immunological Response in Broiler Chickens. *Livestock Science*, 242.