

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK MIMBA (*Azadiractha indica A. juss*) DALAM AIR MINUM TERHADAP GAMBARAN TOTAL SEL DARAH MERAH, HEMOGLOBIN, DAN *PACKED CELL VOLUME* PADA AYAM KAMPUNG JANTAN

Skripsi

Oleh

MUHAMMAD KHOIRUL ANWAR

2214141071



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2026

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK MIMBA (*Azadiractha indica A. juss*) DALAM AIR MINUM TERHADAP GAMBARAN TOTAL SEL DARAH MERAH, HEMOGLOBIN, DAN *PACKED CELL VOLUME* PADA AYAM KAMPUNG JANTAN

Oleh

Muhammad Khoirul Anwar

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran darah (sel darah merah, hemoglobin dan *packed cell volume*) pada ayam kampung jantan dengan pemberian ekstrak daun mimba melalui air minum. Penelitian ini dilaksanakan pada November 2025 sampai Desember 2025 di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis Sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Diagnostik Veteriner, Jl. Griya Taman Asri, Sleman, D I Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perluakuannya adalah P0: Air minum tanpa ekstrak mimba; P1: 2,5 mg ekstrak mimba /kg Berat Badan (BB)/hari; P2: 5 mg ekstrak mimba /kg berat badan (BB)/hari; P3: 10 mg ekstrak mimba /kg berat badan (BB)/hari; P4: 20 mg ekstrak mimba /kg berat badan (BB)/hari. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar sel darah merah ayam kampung jantan yang diberi ekstrak mimba berkisar antara 2,36--3,68 $10^6/\mu\text{L}$, nilai rata-rata hemoglobin ayam kampung jantan yang diberi ekstrak mimba berkisar antara 8,47--9,27 g/dL, dan nilai rata rata *packed cell volume* yang diberi ekstrak mimba berkisar antara 24,83--28 %. Kesimpulannya bahwa pemberian ekstrak daun mimba dapat mempertahankan nilai eritrosit, hemoglobin, dan PCV ayam kampung jantan dalam kisaran normal.

Kata kunci : Ayam kampung jantan, ekstrak mimba, hemoglobin, *pcked cell volume*, sel darah merah..

ABSTRACT

THE EFFECT OF NEEM EXTRACT (*Azadirachta indica* A. Juss) ADMINISTERED THROUGH DRINKING WATER ON TOTAL RED BLOOD CELL COUNT, HEMOGLOBIN, AND *PACKED CELL VOLUME* IN MALE NATIVE CHICKENS

By

Muhammad Khoirul Anwar

This study aims to determine the blood profile (red blood cells, hemoglobin and packed cell volume) in male native chickens by administering neem leaf extract through drinking water. The study was conducted from November 2025 to December 2025 at the Integrated Field Laboratory Cage, Faculty of Agriculture, University of Lampung, while blood sample analysis was carried out at the Veterinary Diagnostic Laboratory, Griya Taman Asri Street, Sleman, Special Region of Yogyakarta. This research employed an experimental design with five treatments and three replications, consisting of P0: drinking water without neem extract; P1: 2.5 mg neem extract/kg body weight (BW)/day; P2: 5 mg neem extract/kg body weight (BW)/day; P3: 10 mg neem extract/kg body weight (BW)/day; and P4: 20 mg neem extract/kg body weight (BW)/day. The data obtained were analysed descriptively. The results showed that the average red blood cell values of male native chickens given neem extract ranged from 2.36 to 3.68 $10^6/\mu\text{L}$, the average haemoglobin levels ranged from 8.47 to 9.27 g/dL, and the average *packed cell volume* values ranged from 24.83 to 28%. In conclusion, the administration of neem leaf extract was able to maintain erythrocyte, haemoglobin, and PCV values of male native chickens within the normal range.

Keywords : Male native chicken, neem extract, red blood cells, haemoglobin, *packed cell volume*.

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK MIMBA (*Azadiractha indica A. juss*) DALAM AIR MINUM TERHADAP GAMBARAN TOTAL SEL DARAH MERAH, HEMOGLOBIN, DAN *PACKED CELL VOLUME* PADA AYAM KAMPUNG JANTAN

Oleh

Muhammad Khoirul Anwar

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Mimba (*Azadirachta Indica A. Juss*) dalam Air Minum terhadap Gambaran Sel Darah Merah, Hemoglobin, dan Packed Cell Volume pada Ayam Kampung Jantan

Nama : Muhammad Khoirul Anwar

NPM : 2214141071


Jurusan : Peternakan


Fakultas : Pertanian




Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.
NIP 197003231997031005


Etha 'Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.
NIP 199304182022032013

Ketua Jurusan Peternakan


Dr. Ir. Arif Qisthon., M.Si., IPU.
NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

**1. Tim Penguji
Ketua**

: drh. Purnama Edy Santosa, M.Si

Sekretaris

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

**Penguji
Bukan Pembimbing**

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

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 4 Mei 2026

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Khoirul Anwar

NPM : 2214141071

Program Studi : Peternakan

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Mimba (*Azadiractha Indica A. Juss*) dalam Air Minum terhadap Gambaran Sel Darah Merah, Hemoglobin, dan *Packed Cell Volume* pada Ayam Kampung Jantan” 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, 4 Mei 2026
Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Khoirul Anwar
NPM 2214141071

RIWAYAT HIDUP

Penulis Bernama lengkap Muhammad Khoirul Anwar, lahir di Desa Kresno Widodo, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran, 4 Juni 2004. Penulis merupakan putra pertama dari 3 bersaudara, Putra pasangan Bapak Basori dan Ibu Hindun. Penulis menyelesaikan Pendidikan di SD Negeri 4 Kresno Widodo, SMP 1 Tegineneng, dan SMA Negeri 1 Tegineneng. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti organisasi yaitu Himunan Mahasiswa Peternakan (Himapet) sebagai anggota. Penulis aktif melakukan kegiatan Magang Mandiri dari mulai semester satu sampai enam yaitu di *Teaching Cloused House*, PT. Rama Jaya Farm dan melakukan Praktik Umum pada Juli sampai dengan Agustus 2025 di Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari sekaligus mengikuti bimbingan teknis inseminasi buatan.. Penulis Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari 2025 di Desa Sumbernadi, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan.

MOTTO

“Aku menyerahkan urusanku kepada Allah. Sungguh, Allah maha melihat akan hamba-hambanya”.

(QS. Ghafir: 44)

“Kesuksesan datang pada mereka yang konsisten, bukan yang terburu-buru.”

(Aan)

PERSEMBAHAN

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

Ku persembahkan sebuah karya dengan penuh perjuangan, ketulusan dan kerendahan hati kepada orang tua saya tercinta bapak mama serta yang telah membesarkan, memberi kasih sayang tulus, senantiasa mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran.

Keluarga besar, seseorang yang mencintai kekurangan dan kelebihanku serta sahabat-sahabatku untuk semua doa, dukungan, dan kasih sayangnya

Seluruh guru, dosen, dan institusi yang turut memberikan tempat menimba ilmu berharga dan pengalaman sehingga menjadi pribadi yang lebih baik dalam berpikir maupun bertindak. Ku ucapkan terimakasih sehingga terselesaikannya skripsi ini. Serta almamater kampus hijau tercinta yang selalu kubanggakan.

Serta

Almamater tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini tepat pada waktunya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri teladan dan pemberi syafaat di hari akhir kelak. Aamiin. Skripsi ini berjudul” **Pengaruh Pemberian Ekstrak Mimba (*Azadiractha Indica A. Juss*) dalam Air Minum terhadap Gambaran Sel Darah Merah, Hemoglobin, dan *Packed Cell Volume* pada Ayam Kampung Jantan”**

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih 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.P., IPU.--selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universtas Lampung--atas persetujuan, saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku Ketua Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, sekaligus Pembahas--atas saran, kritikan, bimbingannya dalam pengoreksian skripsi;
4. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.--selaku Pembimbing Utama--atas kesabaran, kebaikan, saran, arahan, 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--saran, arahan, bimbingan yang diberikan kepada penulis;
6. Bapak Siswanto,S.Pt, M.Si.--selaku Dosen Pembahas--atas motivasi, ide, nasihat, saran, kritikan, dan bimbingannya dalam pengoreksian skripsi ini;

7. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A. --selaku dosen Pembimbing Akademik-- atas bimbingan dan nasihatnya selama menjalani perkuliahan;
8. Bapak dan ibu dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bimbingannya, dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
9. Staff Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian dan memfasilitasi tempat dan segala sesuatu yang berkaitan dengan penelitian hingga penulis menyelesaikan penelitian;
10. Teristimewa, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Basori dan Mamak Hindun. Terima kasih atas setiap tetes keringat, pengorbanan, serta kerja keras yang telah diberikan demi memberikan yang terbaik bagi penulis. Terima kasih atas segala usaha dalam memenuhi kebutuhan penulis, mendidik, membimbing, serta senantiasa mencurahkan kasih sayang yang tulus dan tak terhingga. Terima kasih karena selalu hadir di setiap langkah perjalanan penulis dan menjadi sumber kekuatan serta motivasi utama hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan meraih gelar Sarjana Peternakan. Penulis menyadari bahwa pencapaian ini tidak mungkin terwujud tanpa doa, restu, dan ridha dari Bapak dan Mamak. Semoga kebahagiaan dan kesehatan senantiasa menyertai Bapak dan Mamak atas setiap perjuangan yang telah diberikan, Aamiin ya Allah;
11. Kepada adiku Faiz dan Fatih, terimakasih atas segala dukungan, doa, dan kasih sayang kepada penulis;
12. Keluarga besar yang sudah memberikan dukungan dan doa selama penulis menempuh pendidikan;
13. Teman sejati yang selalu memberikan kasih sayang, motivasi, kritik, saran dan selalu membuat penulis bahagia atas canda tawa yang diberikan kepada penulis;

14. Teman-teman penelitian Mimba, Neva Anggraeni, Yulian Catur Nugroho, Nazalul Alvin, Adithia Revin Damara, Sandika Pramana, Eli Widayang Sari, dan Anindya Layli atas perjuangan, kerjasama, dan dukungan selama penelitian dan penyusunan skripsi;
15. Seluruh mahasiswa peternakan angkatan 2022 (Paruh Baja) yang telah memberikan bantuan, motivasi, kritik dan saran serta kesan mendalam kepada penulis selama menjadi mahasiswa;
16. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas doa, bantuan serta dukungan yang diberikan kepada penulis.

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, 4 Mei 2026
Penulis,

Muhammad Khoirul Anwar

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
1.5 Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ayam Kampung	6
2.2 Daun Mimba	8
2.3 Kandungan Daun Mimba	10
2.3.1 Flavonoid	10
2.3.2 Alkaloid.....	10
2.3.3 Tanin	11
2.3.4 Saponin.....	11
2.3.5 Terpenoid	12
2.3.6 Limonoid (Azadirachtin, Nimbin, Salannin)	12
2.4 Darah.....	13
2.5 Sel Darah Merah	14
2.6 Hemoglobin.....	15
2.7 Packed Cell Volume (PCV)	17
III. METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	19

3.2.1 Alat penelitian	19
3.2.2 Bahan penelitian.....	19
3.3 Rancangan Penelitian	21
3.4 Peubah yang Diamati	21
3.5 Pelaksanaan Penelitian	21
3.5.1 Persiapan kandang.....	21
3.5.2 Teknis pemberian ekstrak daun mimba.....	22
3.5.3 Kegiatan pemeliharaan.....	23
3.5.4 Pengambilan sampel darah.....	23
3.5.5 Pemeriksaan sampel darah	24
3.6 Analisis Data	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Mimba (<i>Azadirachta indica A. juss</i>) terhadap Sel Darah Merah Ayam Kampung Jantan	26
4.2 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Mimba (<i>Azadirachta indica A. juss</i>) terhadap Hemoglobin Ayam Kampung Jantan	30
4.3 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Mimba (<i>Azadirachta indica A. juss</i>) terhadap Packed Cell Volume Ayam Jantan.....	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi ransum BR-1.....	20
2. Kandungan nutrisi ransum HDBRI-161.....	20
3. Rata-rata sel darah merah ayam kampung jantan.....	26
4. Rata-rata hemoglobin ayam kampung jantan.....	30
5. Rata-rata <i>packed cell volume</i> ayam kampung jantan.....	33
6. Data rata-rata penambahan bobot tubuh (PBT) ayam KUB jantan Umur.....	45
7. Data konsumsi ransum ayam KUB jantan.....	45
8. Data suhu kandang.....	45
9. Data rata-rata penambahan bobot tubuh (PBT) per perlakuan ayam umur 15--54 hari sampai dengan panen.....	47
10. Rataan PBT ayam kampung jantan umur 15--54 hari.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam kampung.....	7
2. Daun mimba.....	8
3. Sel darah merah.....	14
4. Tata letak penelitian.....	21
5. Total sel darah merah ayam kampung jantan.....	27
6. Total kadar hemoglobin pada ayam kampung jantan.....	30
7. Total <i>packed cell volume</i> ayam kampung jantan.....	34
8. Laporan hasil pengujian darah ayam kampung jantan perlakuan P0.....	49
9. Laporan hasil pengujian darah ayam kampung jantan perlakuan P1.....	50
10. Laporan hasil pengujian darah ayam kampung jantan perlakuan P2.....	51
11. Laporan hasil pengujian darah ayam kampung jantan perlakuan P3.....	52
12. Laporan hasil pengujian darah ayam kampung jantan perlakuan P4.....	53

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ayam kampung merupakan salah satu plasma nutfah unggas lokal Indonesia yang memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat, terutama di pedesaan. Pemeliharaannya relatif mudah, adaptif terhadap lingkungan, serta memiliki citarasa daging yang khas sehingga tetap diminati konsumen meskipun harganya lebih tinggi dibanding ayam ras (Pratiwi *et al.*, 2020). Data BPS (2023) menyatakan populasi ayam kampung di Indonesia pada tahun 2024 mencapai 146.469.697 ekor, meningkat dari tahun 2023 sebesar 99.047.639 ekor. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan terhadap ayam kampung masih cukup tinggi yang diiringi dengan peningkatan produktivitasnya. Meskipun demikian, produktivitas ayam kampung masih tergolong rendah. Pertumbuhan lambat, konversi pakan kurang efisien, serta hasil produksi daging dan telur lebih sedikit dibanding ayam ras modern. Oleh sebab itu, upaya peningkatan kesehatan dan status fisiologis ayam kampung menjadi penting, karena kesehatan unggas sangat berpengaruh terhadap performa produksi (Yuwanta, 2004).

Salah satu indikator kesehatan ayam yang sering digunakan dalam penelitian adalah gambaran hematologi, meliputi jumlah eritrosit, kadar hemoglobin (Hb), dan nilai *packed cell volume* (PCV). Eritrosit berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh, hemoglobin berperan sebagai pigmen pembawa oksigen, sedangkan PCV menggambarkan persentase volume eritrosit dalam darah. Ketiga parameter ini dapat memberikan gambaran kondisi fisiologis ayam, baik dalam keadaan normal maupun saat mengalami gangguan kesehatan (Alfian *et al.*, 2017).

Seiring dengan dilarangnya penggunaan antibiotik sintetis sebagai pemacu pertumbuhan (*growth promoter*) berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No. 14 Tahun 2017, maka diperlukan alternatif lain yang lebih aman dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif tersebut adalah penggunaan fitobiotik, yaitu senyawa bioaktif dari tanaman yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh, memperbaiki metabolisme, serta mendukung produktivitas ayam (Gheisar dan Kim, 2018).

Daun mimba (*Azadirachta indica A. Juss*) merupakan salah satu tanaman herbal yang memiliki potensi besar sebagai fitobiotik alami. Tanaman ini diketahui mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, dan terpenoid yang berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, antiparasit, dan imunostimulan (Biswas *et al.*, 2002). Flavonoid dalam daun mimba mampu melindungi eritrosit dari kerusakan akibat radikal bebas, sedangkan saponin berperan meningkatkan eritropoiesis, dan alkaloid membantu mempertahankan integritas membran sel darah merah, sehingga pemberian ekstrak daun mimba pada unggas terbukti dapat memperbaiki kualitas darah serta status imun (Alzohairy, 2016; Dewi *et al.*, 2018)

Namun, sebagian besar penelitian tentang daun mimba masih banyak dilakukan pada ayam broiler atau hewan percobaan lain, sedangkan data mengenai efeknya terhadap gambaran darah ayam kampung jantan masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh ekstrak daun mimba dalam air minum terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV pada ayam kampung jantan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pemanfaatan tanaman herbal sebagai suplemen kesehatan ternak, sekaligus menjadi dasar dalam upaya pengembangan ayam kampung sebagai sumber protein hewani yang sehat, aman, dan berdaya saing tinggi.

1.2 Tujuan Penelitian

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

1.3 Manfaat Penelitian

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

1.4 Kerangka Pemikiran

Ayam kampung merupakan salah satu komoditas unggas lokal yang memiliki nilai ekonomi dan sosial yang tinggi di Indonesia. Ayam ini diminati karena rasanya yang khas, kandungan gizinya yang baik, serta dipelihara secara tradisional yang dinilai lebih alami. Namun demikian, produktivitas ayam kampung masih tergolong rendah dibandingkan ayam ras, terutama dalam hal pertumbuhan dan performa fisiologisnya. Salah satu faktor penting yang sangat memengaruhi performa tersebut adalah status kesehatan dan fisiologi darah ayam (Mubarak *et al.*, 2019).

Gambaran darah, khususnya jumlah sel darah merah (eritrosit), kadar hemoglobin (Hb), dan nilai PCV merupakan parameter hematologis utama yang digunakan untuk menilai kondisi kesehatan dan kemampuan tubuh ayam dalam mentransportasikan oksigen. Eritrosit berperan dalam mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh, hemoglobin sebagai pigmen pembawa oksigen di dalam eritrosit, dan PCV menggambarkan volume total eritrosit dalam darah. Penurunan ketiga parameter ini dapat menyebabkan ayam menjadi lemah, mudah terinfeksi, dan pertumbuhannya terganggu (Alfian *et al.*, 2017)

Kesehatan darah ayam dapat ditingkatkan menggunakan *feed additive* atau zat tambahan pakan. Namun, penggunaan antibiotik sebagai *feed additive* telah dilarang karena menyebabkan resistensi antimikroba dan residu pada produk ternak (Permen No. 14 Tahun 2017). Oleh karena itu, perhatian kini beralih pada fitobiotik sebagai alternatif alami dan aman. Fitobiotik merupakan senyawa bioaktif dari tanaman yang dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas ternak (Gheisar dan Kim, 2018).

Salah satu tanaman herbal yang sangat potensial sebagai fitobiotik adalah daun mimba (*Azadirachta indica A. Juss*). Daun mimba telah lama dikenal dalam pengobatan tradisional dan kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, tanin, serta senyawa limonoid. Masing-masing senyawa ini memiliki peran spesifik yang mendukung sistem imun, mencegah kerusakan sel darah, dan merangsang pembentukan eritrosit (Alzohairy, 2016; Islas *et al.*, 2020)

Flavonoid dalam daun mimba berfungsi sebagai antioksidan kuat yang mampu menetralkan radikal bebas. Radikal bebas yang tidak terkontrol dapat merusak membran eritrosit dan menurunkan kadar hemoglobin. Flavonoid juga meningkatkan aktivitas enzim antioksidan endogen seperti SOD (*superoxide dismutase*), sehingga membantu mempertahankan integritas sel darah merah dan memperbaiki sintesis hemoglobin di sumsum tulang (Dewi *et al.*, 2018).

Alkaloid memiliki aktivitas antibakteri dan antiinflamasi yang mampu mengurangi stres oksidatif dalam tubuh ayam. Selain itu, alkaloid juga merangsang sistem saraf simpatis, meningkatkan tekanan darah, dan memperlancar sirkulasi darah sehingga mendukung pembentukan eritrosit dan hemoglobin (Biswas *et al.*, 2002).

Saponin berfungsi sebagai imunostimulan dan hipokolesterolemik. Saponin merangsang sistem kekebalan tubuh, meningkatkan fagositosis, dan memicu produksi sel darah merah melalui stimulasi eritropoiesis. Saponin juga membantu menjaga elastisitas membran eritrosit dan menstabilkan hemoglobin (Moshawih *et al.*, 2017; Raju dan Benjakul, 2020).

Terpenoid dalam daun mimba bertindak sebagai antibakteri dan antiradang, serta memperkuat sistem imun. Terpenoid membantu mencegah lisis eritrosit akibat infeksi bakteri dan menjaga homeostasis internal yang mendukung fungsi hematologis optimal (Pratiwi, 2022).

Tanin berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba. Senyawa ini melindungi sel darah dari kerusakan oksidatif dan meningkatkan daya tahan sel darah terhadap

lisis. Tanin juga berperan dalam menjaga kestabilan hemoglobin dalam darah (Malangngi *et al.*, 2012).

Limonoid, senyawa khas mimba, memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antivirus, dan imunomodulator. Limonoid mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mempercepat regenerasi sel-sel darah (Biswas *et al.*, 2002).

Berbagai senyawa aktif dalam daun mimba bekerja secara sinergis untuk menjaga dan meningkatkan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV. Pemberian ekstrak daun mimba dalam air minum ayam kampung jantan diharapkan mampu memperbaiki gambaran darah, memperkuat sistem imunitas, serta meningkatkan performa pertumbuhan dan produktivitas ayam kampung secara keseluruhan.

Penelitian yang dilakukan oleh Egbeyale *et al.* (2014) menyimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun mimba dalam air minum dengan konsentrasi 4% pada dosis 30, 40, dan 50 ml per liter mampu memperbaiki profil darah ayam broiler, khususnya meningkatkan hemoglobin dan PCV. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan dengan pemberian ekstrak daun mimba sebagai imunomodulator dapat meningkatkan total sel darah merah, hemoglobin, dan PCV pada ayam kampung jantan

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah pemberian ekstrak daun mimba dalam air minum mampu mempertahankan total sel darah merah, hemoglobin, dan PCV pada ayam kampung pada kisaran normal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Kampung

Ayam KUB (Kampung Unggul Balitbangtan) adalah salah satu jenis ayam lokal unggulan yang dikembangkan untuk memiliki produktivitas tinggi dan adaptasi yang baik terhadap lingkungan tropis Indonesia (Okimustava *et al.*, 2024). Ayam kampung asli terseleksi atau Ayam Kampung Unggul Balitbang Pertanian (Ayam KUB) merupakan ayam kampung murni hasil seleksi galur betina selama enam generasi. Ayam ini diperoleh melalui teknologi seleksi yang disertai sistem pemeliharaan intensif hingga menunjukkan produktivitas yang meningkat (Udjianto, 2016).

Ayam kampung merupakan ayam hasil domestikasi dari ayam hutan merah (*red jungle fowl, Gallus gallus*) dan ayam hutan hijau (*green jungle fowl, Gallus varius*). Awalnya, ayam-ayam tersebut hidup dan berkembang biak secara liar di kawasan hutan, kemudian mengalami proses domestikasi seiring dengan interaksi manusia dan mulai dipelihara oleh masyarakat, terutama di pedesaan, sebagai sumber pangan dan pendapatan (Yaman, 2010). Proses domestikasi ini menyebabkan ayam kampung memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan serta sistem pemeliharaan tradisional. Menurut Pramual *et al.* (2013), ayam kampung yang terdapat di Indonesia berasal dari subspecies *Gallus gallus bankiva* yang menyebar di wilayah Pulau Sumatera, Jawa, dan Bali. Ayam kampung memiliki keragaman genetik yang tinggi, baik dari segi warna bulu, ukuran tubuh, maupun performa produksi, yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan pola pemeliharaan masyarakat. Secara morfologi, ayam kampung umumnya memiliki tubuh yang lebih kecil dibandingkan ayam ras, namun dikenal memiliki daya tahan tubuh yang baik. Gambar ayam kampung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ayam kampung

Sumber: <https://www.putraperkasa.co.id/blog/apa-itu-ayam-kub/>

Mulyadi (2014) menyatakan bahwa klasifikasi ayam kampung adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Chordata*

Kelas : *Aves*

Ordo : *Galliformes*

Famili : *Phasiandiae*

Genus : *Gallus*

Spesies : *Gallus gallus*

Varietas : *Gallus gallus domesticus*

Ayam kampung merupakan jenis ayam yang tidak memiliki ciri khas tertentu, baik secara fenotipe maupun genotipe, sehingga penampilannya masih menunjukkan keragaman yang luas. 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).

Pratiwi *et al.* (2020) menyatakan bahwa umumnya berbulu coklat tua dengan pola tipe liar, corak lurik, dan kerlip keperakan, memiliki kaki berwarna cerah (putih atau kuning), serta jengger tipe pea/kapri dengan sebagian kecil bermahkota.

Ayam KUB 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 nutrisi yang rendah (Rahma *et al.*, 2023). Keunggulan ayam yaitu mempunyai produksi telur tinggi serta memiliki kandungan protein dan lemak yang lebih tinggi dibanding daging ayam lainnya (Hidayah *et al.*, 2019). Selain itu (Dewi *et al.*, 2023) Ayam memiliki keunggulan komparatif baik produktivitas maupun ketahanan penyakit sehingga berpotensi untuk dikembangkan pada berbagai wilayah di seluruh pelosok Indonesia.

2.2 Daun Mimba

Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) adalah tanaman yang tumbuh di wilayah tropis dan subtropis, berasal dari India, dan memiliki peranan penting dalam sektor pertanian serta industri farmasi. Karena kemampuannya menghasilkan berbagai jenis senyawa kimia yang kompleks, tanaman ini sering dijuluki "wonder tree" dan dianggap sebagai "pabrik kimia" alami (Kharwar *et al.*, 2020). Mimba termasuk famili *Meliaceae* merupakan tumbuhan multifungsi yang terdapat di Pakistan, India, Bangladesh, Sri Lanka, Burma, Malaysia, Thailand, Australia, termasuk Indonesia (Saleem *et al.*, 2018). Gambar tanaman mimba dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daun mimba

Sumber: <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/625>

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Dicotyledone*
Ordo : *Rutales*
Subordo : *Rutinae*
Famili : *Meliaceae*
Genus : *Azadirachta*
Spesies : *Azadirachta indica A. Juss*
(Sukrasno, 2003)

Pohon mimba adalah salah satu jenis tanaman perdu yang memiliki batang utama bertipe monopodial. Batang utamanya tampak menonjol, sementara cabang-cabangnya berukuran lebih kecil, membentuk kanopi menyerupai vas, dan tumbuh dengan pola ritmik (Isabela *et al.*, 2022). Tanaman ini dapat tumbuh hingga 15--20 m, namun pada kondisi yang menguntungkan dapat tumbuh mencapai ketinggian hingga 30 m dengan menyebarkan cabang kira-kira 10 m (Nicoletti, 2020).

Tanaman mimba merupakan salah satu tanaman herbal yang memiliki khasiat sebagai imunomodulator (Garba *et al.*, 2018). Imunomodulator dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok utama, yaitu imunostimulator yang meningkatkan fungsi serta aktivitas sistem imun, imunoregulator yang berperan menjaga keseimbangan sistem imun, dan immunosupresor yang menekan atau menghambat aktivitas sistem imun. Imunostimulator berperan meningkatkan respons imun baik melalui mekanisme spesifik maupun nonspesifik (Shahbazi dan Bolhassani, 2016; Abbas *et al.*, 2018). Nasrin *et al.* (2025) melaporkan bahwa suplementasi daun mimba pada pakan broiler mampu memengaruhi parameter hematologi, termasuk nilai hemoglobin dan PCV yang mengindikasikan peran daun mimba sebagai imunostimulator alami yang mendukung fungsi fisiologis darah dan sistem kekebalan tubuh.

2.3 Kandungan Daun Mimba

Daun mimba diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berperan penting dalam aktivitas farmakologisnya. Beberapa fitokimia utama yang terkandung dalam daun mimba meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid (Alzohairy, 2016). Flavonoid berperan sebagai antioksidan alami yang dapat melindungi sel dari kerusakan oksidatif, sementara tanin dan saponin memiliki efek antibakteri dan imunomodulator. Selain itu, daun mimba juga mengandung senyawa limonoid, terutama azadirachtin, nimbin, dan salannin yang diketahui berfungsi sebagai antimikroba, antiparasit, serta meningkatkan respon imun tubuh (Islas *et al.*, 2020).

2.3.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang terkandung dalam daun mimba dan berperan sebagai antioksidan alami. Senyawa ini bekerja dengan cara menetralkan radikal bebas melalui donasi elektron sehingga mencegah kerusakan oksidatif pada membran sel, protein, dan DNA (Alzohairy, 2016). Selain itu, flavonoid juga diketahui memiliki aktivitas biologis lain, seperti antiinflamasi, antimikroba, serta mendukung proses penyembuhan jaringan tubuh yang mengalami kerusakan (Islas *et al.*, 2020).

Flavonoid berperan dalam menjaga integritas membran eritrosit agar tidak mudah mengalami hemolisis. Aktivitas antioksidannya mampu mencegah pecahnya sel darah merah, sehingga membantu mempertahankan jumlah eritrosit tetap stabil (Łoziński dan Wierzchowski, 2009). Flavonoid juga menstimulasi pelepasan eritropoietin, yaitu hormon yang berperan dalam merangsang sumsum tulang untuk menghasilkan sel darah merah baru. Mekanisme ini mendukung peningkatan kadar hemoglobin serta kestabilan nilai PCV, sehingga kapasitas darah dalam mengangkut oksigen menjadi lebih optimal (Dewi *et al.*, 2018).

2.3.2 Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa organik yang dihasilkan tumbuhan sebagai metabolit sekunder, bersifat basa, serta memiliki cincin heterosiklik dengan atom nitrogen

sebagai bagian strukturnya. Kelompok ini merupakan salah satu metabolit sekunder terbesar dengan keragaman struktur dan aktivitas biologis yang luas. Alkaloid diketahui mampu bertindak sebagai antibakteri melalui beberapa mekanisme, antara lain menghambat sintesis dinding sel, mengganggu permeabilitas membran, hingga menekan produksi protein dan asam nukleat. Aktivitas tersebut menjadikan alkaloid berpotensi sebagai alternatif antibakteri alami yang dapat mengurangi masalah resistensi antimikroba (Yan *et al.*, 2021).

Selain memiliki efek antibakteri, alkaloid juga menunjukkan aktivitas sebagai analgesik, antiinflamasi, serta antioksidan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa golongan isoquinolin dari tanaman tertentu dapat menekan proses inflamasi melalui penghambatan enzim proinflamasi seperti siklooksigenase-2 (COX-2) (Yang *et al.*, 2025).

2.3.3 Tanin

Tanin adalah senyawa polifenol yang terdapat dalam daun mimba dengan aktivitas antibakteri, antijamur, dan antihelmintik. Tanin bekerja dengan cara mengendapkan protein pada dinding sel mikroba sehingga mengganggu permeabilitas membran, serta mencegah kolonisasi patogen di dalam tubuh (Islas *et al.*, 2020). Tanin dapat menghambat apoptosis (kematian sel terprogram) pada sel darah merah, sehingga dapat membantu menjaga jumlah sel darah merah yang cukup (Malangngi *et al.*, 2012).

2.3.4 Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang memiliki aktivitas imunostimulator. Senyawa ini dapat meningkatkan produksi antibodi, merangsang fagositosis, dan memperkuat respon imun tubuh. Selain itu, saponin juga berperan dalam menurunkan kadar kolesterol melalui mekanisme pengikatan asam empedu di saluran pencernaan (Alzohairy, 2016).

Saponin diketahui memiliki peran penting dalam mendukung pembentukan dan kestabilan sel darah, di mana senyawa ini mampu meningkatkan proses hematopoiesis melalui aktivasi jalur focal adhesion kinase (FAK) dan

extracellular signal-regulated kinase 1/2 (Erk1/2) serta menekan sekresi sitokin yang bersifat menghambat pembentukan sel darah. Selain itu, saponin juga berperan dalam melindungi sel darah merah dari kerusakan akibat stres oksidatif sehingga membantu mempertahankan kestabilan dan fungsi eritrosit dalam sirkulasi darah (Chen *et al.*, 2017; Zhao *et al.*, 2024).

2.3.5 Terpenoid

Terpenoid merupakan senyawa organik yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Mekanisme kerjanya dilakukan melalui penghambatan sintesis protein, sehingga senyawa ini terakumulasi dan memicu perubahan pada komponen penyusun sel bakteri yang akhirnya menghambat pertumbuhan bakteri (Sundu dan Handayani, 2018). Selain itu, kelompok senyawa triterpenoid dan flavonoid berperan dalam memberikan efek antiinflamasi. Triterpenoid bekerja dengan cara menghambat enzim siklooksigenase yang berfungsi mengubah asam arakidonat menjadi prostaglandin, yaitu mediator utama dalam proses inflamasi (Pratiwi, 2022).

2.3.6 Limonoid (Azadirachtin, Nimbin, Salannin)

Limonoid adalah kelompok senyawa khas daun mimba, meliputi azadirachtin, nimbin, dan salannin. Azadirachtin dikenal sebagai insektisida alami yang efektif, sedangkan nimbin dan salannin memiliki sifat antimikroba, antiinflamasi, serta imunomodulator. Senyawa ini dapat meningkatkan respon imun seluler dengan mengaktifasi sel T dan makrofag (Islas *et al.*, 2020).

Dampaknya terhadap darah adalah peningkatan ketahanan tubuh terhadap infeksi yang dapat merusak eritrosit atau menurunkan kadar hemoglobin. Aktivitas imunomodulator limonoid mendukung keseimbangan fisiologis tubuh, sehingga produksi eritrosit dan hemoglobin tetap optimal. Kondisi ini berdampak pada nilai PCV yang lebih stabil dan efisien dalam transportasi oksigen (Hall, 2015).

2.4 Darah

Darah merupakan jaringan cair yang beredar di seluruh tubuh dan berfungsi menjaga kelangsungan hidup organisme. Fungsi utama darah adalah mengangkut oksigen dari organ pernapasan ke jaringan serta membawa karbon dioksida dari jaringan menuju paru-paru untuk dikeluarkan. Selain itu, darah juga berperan dalam mengedarkan zat-zat gizi, hormon, serta mengangkut hasil metabolisme yang tidak diperlukan lagi oleh tubuh. Darah tidak hanya berfungsi sebagai alat transportasi, tetapi juga berperan penting dalam menjaga kestabilan lingkungan internal (homeostasis) tubuh (Hall, 2015).

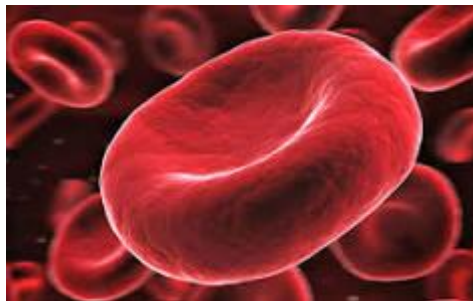
Komponen darah terdiri atas plasma dan elemen seluler. Plasma darah adalah bagian cairan yang sebagian besar tersusun dari air ($\pm 90\%$) dan sisanya berupa protein, elektrolit, hormon, serta enzim yang berfungsi dalam proses metabolisme. Elemen padat darah terdiri dari eritrosit, leukosit, dan trombosit. Eritrosit atau sel darah merah merupakan komponen yang paling dominan dan berperan penting dalam transportasi gas pernapasan. Leukosit atau sel darah putih berfungsi dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi, sedangkan trombosit berperan dalam proses pembekuan darah (Seelig *et al.*, 2022).

Darah pada unggas memiliki ciri khas berupa eritrosit yang berbentuk oval dan masih berinti, berbeda dengan eritrosit pada mamalia yang tidak berinti. Kondisi ini menyebabkan perbedaan dalam metabolisme sel darah unggas dibandingkan mamalia. Jumlah darah yang bersirkulasi dalam tubuh unggas berkisar antara 6--7% dari bobot tubuh, sehingga seekor ayam dengan berat 1 kg memiliki sekitar 60--70 ml darah (Yuwanta, 2004). Jumlah dan kualitas komponen darah tersebut sangat menentukan kelancaran fungsi fisiologis unggas.

Selain berperan dalam sistem transportasi, darah juga menjadi indikator yang sering digunakan untuk menilai status kesehatan hewan. Profil hematologi dapat menunjukkan adanya gangguan metabolisme, kekurangan gizi, stres lingkungan, maupun infeksi. Perubahan nilai eritrosit, hemoglobin, leukosit, maupun PCV dapat dijadikan parameter penting dalam penelitian untuk mengetahui respon fisiologis ayam terhadap perlakuan tertentu (Alfian *et al.*, 2017).

2.5 Sel Darah Merah

Sel darah merah atau eritrosit merupakan komponen darah yang jumlahnya paling banyak dibandingkan dengan sel lainnya. Eritrosit berbentuk bikonkaf pada mamalia, sedangkan pada unggas berbentuk oval dan masih memiliki inti sel (Weiser *et al.*, 2022). Pada apusan darah, sitoplasma eritrosit tampak berwarna merah muda sedangkan inti sel berwarna ungu (Bijanti *et al.*, 2010). Sel darah merah berperan penting dalam sistem peredaran darah karena membawa hemoglobin yang memberikan warna merah pada darah (Hall, 2015). Bentuk sel darah merah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sel darah merah

Sumber: <https://www.liputan6.com/health/read/2349447/ayo-membuat-sel-darah-merah-dengan-sel-punca>

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 18 beberapa prekursor berupa zat besi, asam amino, dan hormon eritropoetin (Fatah *et al.*, 2016).

Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh dan membawa karbon dioksida dari jaringan kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan (Hoffbrand *et al.*, 2019). Selain itu, eritrosit juga berfungsi dalam transportasi nutrien, hormon, serta membantu menjaga keseimbangan asam basa darah (Satyaningtjas *et al.*, 2010). Dengan demikian, jumlah dan kualitas eritrosit sangat menentukan kelancaran metabolisme tubuh.

Kekurangan eritrosit atau kondisi anemia dapat menimbulkan berbagai gangguan fisiologis. Ayam atau unggas yang kekurangan eritrosit akan mengalami penurunan transportasi oksigen, sehingga terlihat lemah, mudah terserang penyakit, dan pertumbuhannya terganggu (Winarsi, 2007). Kerusakan eritrosit dapat disebabkan oleh paparan radikal bebas, defisiensi nutrisi seperti zat besi, maupun adanya infeksi penyakit (Sundaryono, 2011).

Jumlah sel darah merah berbeda-beda tergantung spesies, umur, jenis kelamin, serta kondisi fisiologis unggas. Jumlah eritrosit pada ayam kampung jantan cenderung lebih tinggi dibandingkan betina karena pengaruh hormon androgen yang dapat meningkatkan produksi eritrosit (Clark *et al.*, 2009). Kisaran normal jumlah eritrosit pada unggas berkisar antara 2,5--3,5 juta sel/ μ l darah (Satyaningtijas *et al.*, 2010). Nilai ini dapat dijadikan acuan dalam menilai kondisi kesehatan ayam kampung, di mana penyimpangan dari kisaran normal menunjukkan adanya gangguan fisiologis atau patologis.

Jumlah eritrosit memiliki hubungan yang searah dengan nilai PCV dan kadar hemoglobin, di mana peningkatan jumlah eritrosit akan diikuti oleh kenaikan nilai hematokrit dan hemoglobin. Sebaliknya, penurunan jumlah eritrosit dapat menyebabkan penurunan nilai PCV dan kadar hemoglobin. Bijanti *et al.* (2010) menyatakan bahwa kisaran normal jumlah eritrosit pada ayam berada pada rentang $2,3\text{--}3,5 \times 10^6$ sel/ μ L darah. Pendapat tersebut didukung oleh Weiss dan Wardrop (2010) melaporkan bahwa jumlah sel darah merah normal pada ayam berkisar antara $2,5\text{--}3,5 \times 10^6$ sel/ μ L darah.

2.6 Hemoglobin

Hemoglobin merupakan pigmen pernapasan berwarna merah yang terdapat di dalam eritrosit. Hemoglobin tersusun atas protein globin dan gugus heme yang mengandung atom besi (Fe) sebagai pusat pengikat oksigen (Hall, 2015). Fungsi utama hemoglobin adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, serta membawa karbon dioksida dari jaringan kembali ke paru-paru. Ikatan oksigen dengan hemoglobin bersifat reversibel, sehingga hemoglobin mampu

melepas oksigen di jaringan yang membutuhkan dan kembali mengikat oksigen di paru-paru (Hoffbrand *et al.*, 2019).

Kadar hemoglobin dalam darah sangat erat hubungannya dengan jumlah eritrosit. Semakin tinggi jumlah eritrosit, maka kadar hemoglobin juga meningkat, karena hemoglobin terkandung di dalam eritrosit. Sebaliknya, penurunan jumlah eritrosit akan menyebabkan kadar hemoglobin rendah dan berdampak pada menurunnya kapasitas pengangkutan oksigen (Marieb dan Hoehn, 2019). Sintesis hemoglobin berkaitan erat dengan proses pembentukan eritrosit (erythropoiesis), di mana gangguan pada pembentukan eritrosit menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Selain itu, rendahnya kadar oksigen dalam darah dapat merangsang produksi eritropoietin yang meningkatkan eritropoiesis untuk menjaga kadar hemoglobin dan kapasitas pengangkutan oksigen yang adekuat (Masdar *et al.*, 2024). Sel darah merah sangat rentan terhadap stres oksidatif karena tingginya kadar heme dan paparan oksigen selama sirkulasi; oleh karena itu, sistem antioksidan seluler sangat penting dalam mempertahankan integritas sel eritrosit dan mencegah kerusakan hemoglobin akibat ROS (Spinelli *et al.*, 2025).

Beberapa faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin antara lain spesies, umur, jenis kelamin, status nutrisi, dan kondisi fisiologis ternak. Pada unggas, kadar hemoglobin dapat dipengaruhi oleh status kesehatan, kecukupan nutrisi (terutama protein dan mineral besi), serta kondisi lingkungan (Alfian *et al.*, 2017). Seelig *et al.* (2022) menyatakan bahwa kisaran normal kadar hemoglobin pada unggas yaitu berkisar antara 7,0--13,00 g/dL. Penelitian Yunizar *et al.* (2025) melaporkan bahwa kadar hemoglobin ayam kampung jantan berada pada kisaran 5,18--9,30 g/dL, yang masih termasuk dalam rentang normal dan dapat dijadikan acuan evaluasi status hematologis ayam kampung.

Kadar hemoglobin sangat dipengaruhi oleh jumlah eritrosit dan ketersediaan oksigen dalam darah, karena hemoglobin disintesis selama proses pembentukan eritrosit (eritropoiesis) dan merupakan komponen utama sel darah merah. Secara fisiologis, penurunan jumlah eritrosit akan menyebabkan penurunan kadar hemoglobin, sedangkan kondisi hipoksia akan merangsang produksi eritropoietin (EPO) yang meningkatkan eritropoiesis dan kadar hemoglobin untuk

mempertahankan kapasitas pengangkutan oksigen tubuh. Eritrosit unggas yang masih memiliki inti sel menyebabkan kadar hemoglobin relatif lebih rendah dibandingkan mamalia, tetapi mekanisme adaptasi terhadap oksigen tetap berjalan dengan merangsang eritropoiesis saat oksigen darah rendah. Selain itu, stres oksidatif dapat merusak eritrosit dan hemoglobin, sehingga aktivitas antioksidan dalam tubuh penting untuk menjaga integritas sel dan mempertahankan fungsi hemoglobin (Masdar *et al.*, 2024; Spinelli *et al.*, 2025).

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) (Kusuma *et al.*, 2024). 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) atau hematokrit merupakan persentase volume sel darah merah dibandingkan dengan volume total darah setelah dilakukan sentrifugasi (Weiser *et al.*, 2022). Nilai PCV menggambarkan proporsi eritrosit di dalam sirkulasi, sehingga dapat digunakan untuk menilai kemampuan darah dalam mengangkut oksigen (Hoffbrand *et al.*, 2019). Nilai PCV merupakan salah satu parameter hematologi yang umum digunakan untuk menilai kondisi fisiologis maupun patologis pada hewan, termasuk unggas.

Nilai PCV sangat berhubungan erat dengan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Peningkatan PCV biasanya diikuti dengan kenaikan jumlah eritrosit dan hemoglobin, sedangkan penurunan PCV menunjukkan adanya anemia, perdarahan, atau kerusakan eritrosit (Winarsi, 2007). Faktor-faktor yang memengaruhi nilai PCV antara lain umur, spesies, jenis kelamin, status nutrisi, lingkungan, serta status kesehatan ternak (Satyaningtijas *et al.*, 2010).

Kisaran normal nilai PCV pada unggas dilaporkan sekitar 22--35% (Seelig *et al.*, 2022). Penelitian (Atmaja *et al.*, 2023) pada ayam kampung melaporkan nilai PCV berada pada kisaran 22,16–29,48%, sedangkan penelitian (Yunizar *et al.*, 2025) pada ayam kampung jantan melaporkan kisaran 23,12--28,44%. Nilai tersebut masih dalam batas normal dan dapat dijadikan acuan dalam mengevaluasi status fisiologis ayam kampung.

Tinggi rendahnya nilai *packed cell volume* (PCV) pada ayam dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk umur dan peningkatan *body weight* ayam yang memengaruhi parameter hematologi seperti hematokrit dan hemoglobin. Nilai PCV sendiri mencerminkan proporsi volume darah yang ditempati oleh eritrosit, sehingga jumlah dan ukuran eritrosit berperan langsung dalam menentukan nilai PCV (Horhoruw *et al.*, 2024). Perubahan pada eritrosit, seperti eritrositosis atau kerusakan eritrosit, juga dapat berdampak terhadap persentase nilai PCV dalam tubuh (Santoso, 2016). Satyaningtijas *et al.* (2010) menyatakan bahwa nilai normal PCV pada ayam berada pada kisaran 22--35% dengan nilai rata-rata sekitar 30%. Weiss dan Wardrop (2010) kisaran normal PCV pada unggas umumnya berada antara 22--35%.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2025 sampai Desember 2025 di kandang ayam Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Diagnostik Veteriner, Jl. Griya Taman Asri, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

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, *fogger*, plastik terpal untuk tirai dan pembatas area *brooding*, lampu bohlam 25 watt 15 buah sebagai sumber pemanas pada area *brooding*, *baby chick feeder* (BCF) 15 buah, tempat minum ayam 15 buah, ember 1 buah, timbangan analitik kapasitas 5 kg, *thermohyrometer*, gelas ukur 2 buah, 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%, *cooler box*, dan tabung EDTA 15 buah. Peralatan pemeriksaan sampel darah yaitu hemositometer.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ayam kampung (KUB2) jantan sebanyak 45 ekor yang dipelihara selama 47 hari, ransum komersial, ekstrak mimba (*Azadirachta Indica*) produksi medion, air minum, vaksin *Newcastle Disease* (ND) lived, vaksin *Newcastle Disease* dan *Avian Influenza*

(NDAI) *killed*, vaksin *Infectious Bursal Disease (IBD) live*. Ransum komersial BR-1 yang digunakan pada ayam umur 1 sampai dengan 14 hari dan HDBR1-161 yang digunakan pada ayam umur 15--47 hari. Kandungan nutrisi ransum komersial yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kandungan nutrisi ransum BR-1

Kandungan Nutrien	Nilai
Kadar Protein Kasar (%)	Min 21
Kadar Air (%)	Maks. 12
Kadar Lemak (%)	Min. 5
Kadar Serat Kasar (%)	Maks. 5
Kadar Abu (%)	Maks. 7
Kalsium (%)	0,8--1,1
Phospor (%)	Min. 0,50
Energi Metabolisme (Kcal/kg)	2900--3100
Aflatoksin ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Maks. 50
Asam Amino	
• Lisin (%)	Min. 1,20
• Metionin (%)	Min. 0,45
• Metionin +Sistein (%)	Min. 0,80
• Triptofin (%)	Min. 0,19
• Treonin(%)	Min. 0,75

Sumber: PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. (2025)

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum HDBR1-161

Kandungan Nutrien	Nilai
Kandungan Nutrien	Nilai
Kadar Protein Kasar (%)	Min. 21
Kadar Air (%)	Maks. 13
Kadar Lemak (%)	Min. 4
Kadar Serat Kasar (%)	Maks. 5
Kadar Abu (%)	Maks.9
Kalsium (%)	0,70--1.20,
Phospor (%)	Min. 0,50
Enzym (FTU/kg)	Min. Fitase \geq 400
Aflatoksin ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Maks. 50
Asam Amino	
• Lisin (%)	Min. 1,20
• Metionin (%)	Min. 0,45
• Kandungan Nutrien	Nilai

Sumber: PT. Haida Technology Indonesia Tbk. (2025).

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan setiap unit percobaan terdiri atas 3 ekor ayam kampung jantan. Pemberian ekstrak mimba diaplikasikan dalam air minum dengan variasi dosis berdasarkan BB pada 45 ekor ayam kampung jantan sejak umur 15 hari.

Rancangan perlakuan yang digunakan sebagai berikut :

P0 : Air minum tanpa ekstrak mimba (kontrol).

P1 : Air minum dengan 2,5 mg ekstrak mimba /kg berat badan (BB)/hari.

P2 : Air minum dengan 5 mg ekstrak mimba/kg berat badan (BB)/hari.

P3 : Air minum dengan 10 mg ekstrak mimba /kg berat badan (BB)/hari

P4 : Air minum dengan 20 mg ekstrak mimba /kg berat badan (BB)/hari.

Berikut tata letak perlakuan selama penelitian:

P1U2	P0U1	P2U3	P4U1	P0U3	P3U3	P4U2	P2U1
P0U2	P3U2	P4U3	P1U3	P2U2	P3U1	P1U1	

Gambar 4. Tata letak penelitian

Keterangan:

P : Perlakuan;

U : Ulangan.

3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah total eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV ayam kampung.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan kandang

Persiapan kandang yang 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 meter dengan tinggi 1 meter sebanyak 15 petak, setiap petak berisi 3 ekor DOC ayam kampung;
8. Menyiapkan wadah pakan BCF (*baby chick feeder*) dan tempat minum manual (gantung);
9. Melakukan *fogging* seluruh area kandang untuk menghambat pertumbuhan bakteri *pathogen* kemudian kandang didiamkan selama 3 hari agar kandang steril.

3.5.2 Teknis pemberian ekstrak daun mimba

Berikut merupakan teknis pemberian ekstrak daun mimba:

1. Menimbang bobot harian ayam kampung, bobot harian sebagai acuan untuk menentukan dosis ekstrak daun mimba yang akan diberikan pada ayam kampung;
2. Memuaskan air minum ayam kampung selama 1 jam sebelum pemberian ekstrak daun mimba .Pemberian ekstrak daun mimba dengan dosis yang berbeda diberikan pada ayam kampung berumur 15 hari setiap pagi hari sampai ayam umur 47 hari pemeliharaan. Ekstrak daun mimba dengan dosis yang berbeda akan dilarutkan ke dalam air minum ayam kampung. Ekstrak daun mimba dilarutkan kedalam 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 mimba secara *ad libitum*.

3.5.3 Kegiatan pemeliharaan

Pemeliharaan ayam kampung pada penelitian ini adalah sebagai berikut :
melakukan pemeliharaan sampai ayam kampung berumur 47 hari;

1. Melakukan penimbangan bobot awal ayam kampung;
2. Memberikan larutan gula pada *day old chick* (DOC) yang baru datang;
3. Memasukkan ayam ke dalam petak, yang terdiri dari 3 ekor ayam pada setiap petak;
4. Memberikan ransum pada ayam secara *ad libitum* dan menimbang bobot badan setiap hari untuk mengetahui jumlah pemberian ekstrak daun mimba serta sisa pakan setiap seminggu sekali;
5. Memberikan ekstrak daun mimba sesuai perlakuan dipagi hari, setelah air minum habis dikonsumsi dilanjutkan dengan pemberian air minum secara *ad libitum*;
6. Mengukur suhu dan kelembaban kandang setiap hari pada pukul 06.00, 12.00, 18.00, dan 22.00 WIB;
7. Melakukan pencucian peralatan seperti tempat pakan dan minum serta membersihkan kandang dan lingkungan kandang setiap hari.
8. Melakukan vaksinasi pada ayam yang meliputi: vaksin *Newcastle Disease* (ND) dan *IB live* pada umur 1 hari dengan metode tetes mata (*intermediate*), vaksin ND dan *Avian Influenza* (AI) serta *IBD kill* pada umur 14 hari secara subkutan di bawah kulit atau pada otot tebal, serta vaksin ulangan ND dan *IB live* pada umur 34 hari dengan metode tetes mata (*intermediate*).

3.5.4 Pengambilan sampel darah

Sebelum di ambil darah ayam di puasakan 8 hingga 12 jam, setiap petak kandang penelitian diambil satu ekor ayam untuk dijadikan sampel pengambilan darah, sehingga terdapat 15 ekor ayam kampung jantan berumur 47 hari. Tahapan pengambilan sampel darah pada ayam kampung yaitu:

1. Meletakkan ayam dalam posisi berbaring dan kondisi ayam tenang;
2. Membersihkan bagian kulit yang berada diatas *vena brachialis* terlebih dahulu dengan alkohol 70%;

3. Mengambil darah menggunakan *disposable syringe* 5 ml melalui *vena brachialis* sebanyak 2,5 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 Diagnostik Veteriner, Jl. Griya Taman Asri, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan *cooler box* untuk dianalisis total sel darah merah, hemoglobin, dan PCV pada ayam kampung.

3.5.5 Pemeriksaan sampel darah

Pemeriksaan sampel darah untuk mengetahui total eritrosit, hemoglobin, dan PCV menggunakan alat *hematology manual* (Laboratorium Diagnostik Veteriner, Jl. Griya Taman Asri, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis total sel darah merah

Analisis total sel darah merah sebagai berikut:

- a. Menghisap sampel darah sampai tanda 0,5 dengan menggunakan pipet sel darah merah untuk menghitung jumlah sel darah merah;
- b. Membersihkan ujung pipet dengan menggunakan tisu lalu hisap larutan pewarna Hayem hingga tanda 101 untuk perhitungan sel darah merah;
- c. Menghomogenkan larutan dan darah dengan memutar pipet membentuk angka 8 selama 3 menit, setelah homogen cairan yang tidak terkocok pada ujung pipet dibuang dengan menempelkan ujung pipet pada tisu;
- d. Meneteskan sampel yang telah homogen ke dalam *counting chamber* yang sudah ditutup dengan kaca penutup dan dilihat di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 x 10;
- e. Menghitung total sel darah merah dalam kotak-kotak yang ada dalam *counting chamber* (berjumlah 25 buah) dihitung dengan cara dengan mengambil bagian berikut: satu kotak pojok kanan atas, satu kotak pojok kiri atas, satu kotak di tengah, satu kotak pojok kanan bawah, satu kotak pojok kiri bawah;

f. Menggunakan memudahkan penghitungan digunakan *hand counter*;

$$\text{Jumlah Sel Darah Merah} = \frac{\text{Jumlah Sel Terhitung}}{0,02 \times 200}$$

2. Analisis total hemoglobin

Pengukuran hemoglobin dilakukan berdasarkan metode Sahli yaitu:

- a. Menambahkan hcl 0,1 N ke dalam tabung Sahli sampai skala 2;
- b. Menghisap darah dengan alat hisap sampai tanda batas yang telah ditentukan; lalu memasukan darah ke dalam tabung Sahli hingga terbentuk asam hematin berwarna coklat;
- c. Menambahkan aquades sedikit demi sedikit sampai warna sama dengan warna standar hemoglobinometer;
- d. Membaca kadar hemoglobin dalam satuan g/dl.

3. Analisis *Packed Cell Volume*

Penentuan PCV dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Mengisi tabung mikrohematokrit dengan darah yang mengandung antikoagulan sebanyak 4/5 bagian tabung;
- b. Menyumbat ujung masuknya darah dengan malam atau sabun;
- c. Mensentrifuge tabung dengan kecepatan 10.000 rpm selama 5 menit;
- d. Membaca nilai hematokrit dengan *microhematocrit reader*. Rumus menghitung;

$$P_{cv} = \frac{\text{Volume sel darah merah}}{\text{Volume darah total}}$$

3.6 Analisis Data

Data profil darah yang diperoleh dari masing-masing perlakuan dibuat dalam bentuk tabulasi dan histogram serta dianalisis secara deskriptif termasuk dibandingkan dengan standar (Sugiyono, 2014).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan; pemberian ekstrak mimba dalam air minum pada ayam kampung jantan dapat mempertahankan nilai sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume* pada kisaran normal di semua perlakuan, sehingga tidak menyebabkan anemia yang berarti ayam yang diberi ekstrak daun mimba sehat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan ekstrak mimba dapat digunakan sebagai bahan tambahan pakan pada ayam kampung jantan karena tidak menimbulkan penurunan nilai sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume* (PCV), sehingga tidak menyebabkan terjadinya anemia. Oleh karena itu, ekstrak daun mimba berpotensi untuk diaplikasikan secara aman dalam pemeliharaan ayam kampung jantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2018). *Cellular and Molecular Immunology (9th ed.)*. Elsevier. Amsterdam.
- Alfian, Dasrul, & Azhar. (2017). Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit pada Ayam Bangkok, Ayam Kampung dan Ayam Peranakan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 1(3), 533–539.
- Alzohairy, M. A. (2016). Therapeutics role of *Azadirachta Indica* (Neem) and Their Active Constituents in Diseases Prevention and Treatment. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2(4), 1-11.
- Atmaja, Y. N. D., Siswanto, Erwanto, & Hartono, M. (2023). Profil Hematologi (Eritrosit, Hemoglobin, dan PCV) pada Ayam Kampung Betina yang Diberi Sambiloto. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 1(69), 5–24.
- 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. Surabaya.
- Biswas, K., Chattopadhyay, I., Banerjee, R. K., & Bandyopadhyay, U. (2002). Biological Activities and Medicinal Properties of Neem (*Azadirachta Indica*). *Current Science*, 82(11), 1336–1345.
- Chen, X., Li, B., Gao, Y., Ji, J., Wu, Z., & Chen, S. (2017). Saponins from *Sanguisorba officinalis* Improve Hematopoiesis by Promoting Survival Through FAK and Erk1/2 Activation and Modulating Cytokine Production in Bone Marrow. *Frontiers in Pharmacology*, 8(130), 1-13.
- Clark, P., Boardman, W., & Raidal, S. (2009). *Atlas of Clinical Avian Hematology*. Wiley. Ames, Iowa.
- Data BPS. (2023). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. BPS RI.

- Dewi, M., Anas, S., & Ramedia, N. M. (2023). Optimalisasi Produktivitas Ayam Kampung Unggul Balitbangtan Sesuai Standardisasi Budidaya Ayam Kub di Kabupaten Sigi. *Prosiding Seminar Nasional Cendekia Peternakan 17*, 1–7.
- 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, E., Tumbal, S., & Maker, F. M. (2019). Ayam Kampung di Distrik Nabire Kabupaten Nabire. *Jurnal Pertanian dan Peternakan*, *4*(1), 50–57.
- Egbeyale, L. T., Sogunle, O. M., Adeleye, O. O., & Abiola, S. S. (2014). Effects of Air-Dried Neem (*Azadirachta Indica*) Leaf Extract on The Hematology of Broiler Chicken. *Nigerian Journal of Animal Production*, *41*(1), 153–164.
- Farooq, U., Idris, M., Sajjad, N., Lashari, M. H., Ahmad, S., Rehman, Z. U., Rashid, H., Mahmood, A., & Hameed, S. (2023). Investigating the Potential of Packed Cell Volume for Deducing Hemoglobin: Cholistani Camels in Perspective. *PLOS ONE*, *18*(5), e0280659.
- Fatah, R. M., Isroli, & Sugiharto. (2016). *Profil Darah Merah Ayam Kampung Umur 30 Hari Akibat Penambahan Probiotik Rhizopus oryzae dalam Ransum*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Garba, S., Mera, U. M., Musa, U. M., Onifade, K. I., Raji, A. A. (2018). Immunomodulatory Effects of Neem (*Azadirachta Indica*) Leaf Aqueous Extracts in Cockerels Vaccinated and Experimentally Infected with Infectious Bursal Disease Virus. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, *37*(2), 72–89.
- Gheisar, M. M., & Kim, I. H. (2018). Phytobiotics in Poultry and Swine Nutrition – a Review. *Italian Journal of Animal Science*, *17*(1), 92–99.
- Horhoruw, W., & Kewilaa, A. I. (2024). Hematological Profile in Free-Range Chickens at the Age of 4, 8, 12 Weeks. *Advances in Social Humanities Research*, *2*(5), 731–736.
- Hall, J. E. (2015). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Elsevier Health Sciences. Philadelphia.
- Hidayah, R., Ambarsari, I., & Subiharta, S. (2019). Kajian Sifat Nutrisi, Fisik dan Sensori Daging Ayam KUB di Jawa Tengah. *Jurnal Peternakan Indonesia*, *21*(2), 93–101.

- Hoffbrand, A. V., P., D., & Steensma. (2019). *Hoffbrand's Essential Haematology*. Wiley. Ames, Iowa.
- Isabela, K., Nurchayati, N., & Ardiyansyah, F. (2022). Studi Analisis Arsitektur Percabangan Pohon Di Kawasan Savana Bekol Taman Nasional Baluran Kabupaten Situbondo. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA*, 210–215.
- Islas, J. F., Acosta, E., G-Buentello, Z., Delgado-Gallegos, J. L., Moreno-Treviño, M. G., Escalante, B., & Moreno-Cuevas, J. E. (2020). An Overview of Neem (*Azadirachta indica*) and its Potential Impact on Health. *Journal of Functional Foods*, 74(4), 1-17.
- Jusnita, N., & Syurya, W. (2019). Karakterisasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Sains Farmasi Dan Klinis*, 6(1), 16–24.
- Kharwar, R. N., Sharma, V. K., Mishra, A., Kumar, J., Singh, D. K., Verma, S. K., Gond, S. K., Kumar, A., Kaushik, N., Revuru, B., & Kusari, S. (2020). Harnessing The Phytotherapeutic Treasure Troves of The Ancient Medicinal Plant *Azadirachta indica* (Neem) and Associated Endophytic Microorganisms. *Planta Medica*, 86(13–14), 906–940.
- Kusuma, S. A., Ismoyowati, & Rosidi, R. (2024). Pengaruh Suplementasi Fitogenik terhadap Eritrosit, Kadar Hemoglobin, dan Nilai Hematokrit Ayam Niaga Petelur: *Journal of Animal Science and Technology*, 6(2), 141–149.
- Łoziński, T., & Wierzchowski, K. L. (2009). Evaluation of Mixed-Salt Effects on Thermodynamic and Kinetic Parameters of RNA Polymerase-Promoter DNA Complexes in Terms of Equivalent Salt Concentrations. General Applicability to DNA Complexes. *Acta Biochimica Polonica*, 56(4), 695–702.
- Malanggi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana Mill.*). *Jurnal MIPA*, 1(1), 5-10.
- Marieb, E. N., & Hoehn, K. N. (2019). *Human Anatomy and Physiology*. Benjamin Cummings. San Francisco.
- Masdar, R., Nurdin, R. A., & Hala, Y. (2024). Peran Eritropoietin Hasil Ekspresi Gen EPO Terhadap Peningkatan Oksigen dan Implikasinya Terhadap Penderita Hipoksia. *ORYZA: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(1).109-117
- 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.
- Mulyadi. (2014). *Buku Lengkap Beternak dan Berbisnis Ayam Kampung, Ayam Pedaging, & Ayam Arab*. Flash Books. Yogyakarta.
- Nepa, J. M., & Pamungkas, A. (2025). *Budidaya Ayam Kampung: Strategi Efisien untuk Peternak Modern*. PT Bukuloka Literasi Bangsa. Yogyakarta.
- Nasrin, S., Hasan, M. M., Islam, M. M., Kamruzzaman, S. M., & Islam, S. (2025). Effects Of Neem (*Azadirachta Indica*) and Thankuni (*Centella Asiatica*) Leaf Extract Supplementation On Growth Performance And Hematological Parameters In Antibiotic-Free Broiler Production. *Livestock Research*, 3(1), 1–8.
- Nicoletti, M. (2020). *New Solutions Using Natural Products. In Insect-Borne Diseases in the 21st Century*. Springer. Champ.
- Okimustava, Irawati, H., & Ghozali, F. A. (2024). *Peran Sains Dan Teknologi Dalam Budidaya Ayam KUB*. Penerbit K-Media. Yogyakarta.
- Oleszek, W. (2006). Chromatographic Determination of Plant Saponins. *Journal of Chromatography*, 1112(2), 78–91.
- 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.
- Pratiwi, N., Sartika, T., & Saputra, F. (2020). Karakteristik Fenotipe Ayam KUB-2 di Balai Penelitian Ternak (*Phenotype Characteristic of KUB-2 Chicken in Indonesian Research Institute for Animal Production*). *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner Virtual*, 461–471.
- Pratiwi, Y. L. (2022). *Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Secara in vitro terhadap Ekstrak Etanol Daun Mimba (Azadirachta indica)* (Skripsi, Universitas Dr. Soebandi Jember). Universitas Dr. Soebandi Jember Repository. Jember.
- Rahma, R. A., Rusdin, Muh., & Bain, A. (2023). Pengaruh Suhu Kandang yang Berbeda terhadap Penampilan Produksi Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) Periode Starter. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 5(4), 308-313.
- 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.

- 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. Padang.
- Saleem, S., Muhammad, G., Hussain, M. A., & Bukhari, S. N. A. (2018). A Comprehensive Review of Phytochemical profile, bioactives for pharmaceuticals, and Pharmacological Attributes of *Azadirachta indica*. *Wiley*, 32(7), 1241–1272.
- Santoso, A. G. (2016). *Jumlah Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit Ayam Broiler yang Diberi Ransum Menggunakan Onggok Fermentasi dengan Fungi Rhizopus Oryzae*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Satyaningtjas, A. S., Widhyari, S. D., & Natalia, R. D. (2010). The Total Erythrocyte Count, Hematocrit Value, and Hemoglobin Concentration in Broiler Supplemented With Feed Additive. *Jurnal Kedokteran Hewan - Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 4(2), 69–73.
- Seelig, D. M., Weiss, D. J., Wardrop, K. J., Harr, K. E., & Brooks, M. B. (2022). *Schalm's Veterinary Hematology*. Wiley. Hoboken, New Jersey.
- Shahbazi, S., & Bolhassani, A. (2016). Immunostimulants: Types and Functions. *Journal of Medical Microbiology and Infectious Diseases*, 4(3–4), 45–51.
- Spinelli, S., Marino, A., Remigante, A., & Morabito, R. (2025). Redox Homeostasis in Red Blood Cells: From Molecular Mechanisms to Antioxidant Strategies. *Current Issues in Molecular Biology*, 47(8), 1-39.
- Standar Nasional Indonesia. (2022). SNI 7783.120222 *Kumpulan SNI Pakan*. Jakarta.
- Subapriya, R., & Nagini, S. (2005). Medicinal Properties of Neem Leaves: A Review. *Current Medicinal Chemistry – Anti-Cancer Agents*, 5(2), 149–156.
- Sukrasno. (2003). *Mimba; Tanaman Obat Multifungsi*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Sundaryono, A. (2011). Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid Total dari *Gynura segetum* (Lour) terhadap Peningkatan Eritrosit dan Penurunan Leukosit pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Exacta*, 9(2), 8–16.
- Sundu, R., & Handayani, F. (2018). Uji Aktifitas Antibakteri Ekstak Etanol Umbi Paku Atai Merah (*Angiopteris ferox Copel*) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(2), 75–82.
- Udjianto, A. (2016). *Beternak Ayam Kampung KUB*. Agromedia Pustaka 2. Jakarta.

- Wardiny, M., Retnani, Y., & Taryati. (2012). Pengaruh Ekstrak Daun Mengkudu Terhadap Profil Darah Puyuh Starter. *Jurnal Ilmu Teknologi dan Peternakan*, 2(2), 110–120.
- Weiser, G., Thrall, M. A., Allison, R. W., & Campbell, T. W. (2022). *Veterinary Hematology, Clinical Chemistry, and Cytology*. Wiley. Hoboken, New Jersey.
- Weiss, J. D., & Wardrop, J. K. (2010). *Schalm's Veterinary Hematology*. Wiley Blackwell. Ames, Iowa.
- 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.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Yaman, M. A. (2010). *Ayam Kampung Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yan, Y., Li, X., Zhang, C., Lv, L., Gao, B., & Li, M. (2021). Research Progress on Antibacterial Activities and Mechanisms of Natural Alkaloids: A Review. *Antibiotics*, 10(3), 318.
- Yang, M., Wang, Y., Patel, G., Xue, Q., Singor Njateng, G. S., Cai, S., Cheng, G., & Kai, G. (2025). Corrigendum to “In Vitro and in Vivo anti-inflammatory Effects of Different Extracts from *Epigynum auritum* Through Down-Regulation of NF- κ B and MAPK Signaling Pathways”. *Journal of Ethnopharmacology, Advance online publication*, 26(3), 1-2.
- Yunizar, S., Santosa, P. E., Hasiib, E., Azizah, & Suharyati, S. (2025). Gambaran Darah (Sel Darah Merah, Hemoglobin, dan *Packed Cell Volume*) pada Ayam Kampung dengan Pemberian Ekstrak Daun Binahong. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 7(4), 393-402.
- Yuwanta, T. (2004). *Dasar Ternak Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Zhao, Y., Cui, Y., Ni, W., Yu, S., Pan, D., Liu, S., Wang, S. (2024). Ginseng Total Saponin Improves Red Blood Cell Oxidative Stress Injury by Regulating Tyrosine Phosphorylation and Glycolysis in Red Blood Cells. *Phytomedicine*, 130(155785), 1-15.