

GAMBARAN SEL DARAH MERAH, HEMOGLOBIN, DAN *PACKED CELL VOLUME* AYAM ULU BETINA DENGAN PEMBERIAN JINTAN HITAM (*Nigella Sativa*)

(Skripsi)

Oleh

Amaylia Fransisca

1914241044



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

GAMBARAN SEL DARAH MERAH, HEMOGLOBIN, DAN *PACKED CELL VOLUME* AYAM ULU BETINA DENGAN PEMBERIAN JINTAN HITAM (*Nigella sativa*)

Oleh

Amaylia Fransisca

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran total sel darah merah, hemoglobin, dan packed cell volume ayam ULU betina dengan pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*). Penelitian ini dilaksanakan pada 20 Desember 2022–18 Februari 2023 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan di Kinkou Petcare, Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini yaitu pakan tanpa *Nigella sativa* (P0), pakan dengan 36 mg/kg BB/hari *Nigella sativa* (P1), pakan dengan 72 mg/kg BB/hari *Nigella sativa* (P2), pakan dengan 144 mg/kg BB/hari *Nigella sativa* (P3). Data dianalisis dengan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: kadar sel darah merah ayam ULU betina mendapatkan hasil P1 ($2,7 \times 10^6/\mu\text{L}$) ; P2 ($2,6 \times 10^6/\mu\text{L}$) ; P3 ($2,6 \times 10^6/\mu\text{L}$) ; P0 ($2,5 \times 10^6/\mu\text{L}$), nilai hemoglobin ayam ULU betina pada P0 (12,7 g/dl), berada pada kisaran normal sedangkan pada P1 (14,3 g/dl), P2 (13,8), dan P3 (13,8 g/dl) memiliki hasil diatas rata-rata dan nilai *packed cell volume* ayam ULU betina pada P0 (28,2%), P1 (31,2%), P2 (30,3%), P3 (30,3%) berada pada kisaran normal.

Kata kunci: Ayam ULU betina, sel darah merah, hemoglobin, hematokrit, *Nigella sativa*

ABSTRACT

BLOOD PROFILE RED BLOOD CELL, HEMOGLOBIN, AND *PACKED CELL VOLUME* ON FEMALE ULU CHICKEN WITH A BLACK CUMIN (*Nigella sativa*)

By

Amaylia Fransisca

The purpose of this study was to determine the description of total red blood cells, hemoglobin, and packed cell volume of female ULU chicken by giving black cumin (*nigella sativa*). This research was conducted from December 20, 2022 to February 18, 2023 at the Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung and at Kinkou Petcare, Bandar Lampung. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replicates. The treatments given in this study were feed without *Nigella sativa* (P0), feed with 36 mg/kg BW/day *Nigella sativa* (P1), feed with 72 mg/kg BW/day *Nigella sativa* (P2), feed with 144 mg/kg BW/day *Nigella sativa* (P3). Data were analyzed by descriptive analysis. The results showed that: red blood cell levels of female ULU chickens obtained P1 results ($2,7 \times 10^6/\mu\text{L}$); P2 ($2,6 \times 10^6/\mu\text{L}$) ; P3 ($2,6 \times 10^6/\mu\text{L}$) ; P0 ($2,5 \times 10^6/\mu\text{L}$), the hemoglobin value of ULU hens at P0 (12,7 g/dl), was in the normal range while at P1 (14,3 g/dl), P2 (13,8 g/dl), and P3 (13,8 g/dl) had the results above the average and the value of the packed cell volume of female ULU chickens at P0 (28,2%), P1 (31,2%), P2 (30,3%), P3 (30,3%) were in the normal range.

Keywords: Female ULU chicken, red blood cells, hemoglobin, hematocrit, *Nigella sativa*.

GAMBARAN SEL DARAH MERAH, HEMOGLOBIN, DAN *PACKED CELL VOLUME* AYAM ULU BETINA DENGAN PEMBERIAN JINTAN HITAM (*Nigella sativa*)

Oleh

Amaylia Fransisca

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : GAMBARAN SEL DARAH MERAH,
HEMOGLOBIN, DAN *PACKED CELL*
VOLUME AYAM ULU BETINA DENGAN
PEMBERIAN JINTAN HITAM (*Nigella sativa*)

Nama Mahasiswa : Amayfia Fransisca

Nomor pokok Mahasiswa : 1914241044

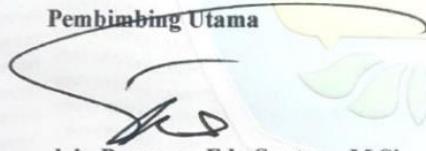
Program Studi : Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak

Fakultas : Pertanian

Menyetujui

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



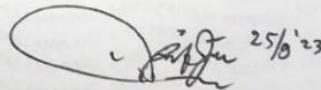
drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.
NIP 197003241997031005

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Erwanto, M.S.
NIP. 196102251986031004

2. Ketua Jurusan Peternakan

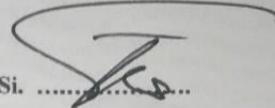


Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

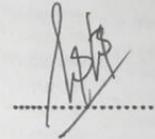
Ketua : drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.



Sekretaris : Dr. Ir. Erwanto, M.S.



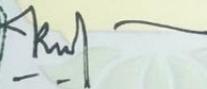
Penguji
Bukan pembimbing : drh. Madi Hartono, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 01 Agustus 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 15 September 2023

Yang Membuat Pernyataan



Amaylia Francisca
NPM 1914241044

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Karang Endah pada 19 Mei 2000, sebagai putri ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Purnomo dan Ibu Katmi Indah Yani. Penulis menyelesaikan pendidikan di SDIT Insan Kamil Bandar Jaya Lampung Tengah; SMPN 3 Terbanggi Besar Lampung Tengah; dan SMAN 1 Seputih Agung Lampung Tengah.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN pada tahun 2019. Pada Januari sampai Februari 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gaya Baru 1 Kecamatan Seputih Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah. Pada Juli sampai Agustus 2022 penulis melaksanakan Praktik Umum di PT.Indo Prima Beef Lampung, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (Himapet) pada periode 2020/2021

MOTTO

“Sesungguhnya Allah SWT itu tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka sendiri yang mengubah keadaannya.”

(Q.S Ar-Ra'd: 11)

“Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat.”

(Imam Syafi'i)

“Hidup bukan tentang apa yang kita punya, tapi seberapa kita mampu mensyukuri apa yang kita punya”

(Rubai, 2022)

*“When you're too in love to let it go, But if you never try, you'll never know
Just what you're worth”*

(Fix You, Coldplay)

PERSEMBAHAN

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

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

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

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

Skripsi ini

Serta

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Gambaran Sel Darah Merah, Hemoglobin, dan *Packed Cell Volume* Ayam ULU Betina dengan Pemberian Jintan Hitam (*Nigella Sativa*)”**.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.–selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung–atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.–selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung–atas persetujuan, saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
3. Bapak Liman, S.Pt., M.Si.–selaku Ketua Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung –atas saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
4. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.–selaku Pembimbing Utama–atas kesabaran, kebaikan, saran, bimbingan dan motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini;
5. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S.–selaku Pembimbing Anggota –atas saran, dan motivasinya selama perkuliahan dan dalam penyusunan skripsi;
6. Bapak drh. Madi Hartono, M.P.–selaku Pembahas–atas saran, kritikan, dan bimbingannya dalam pengoreksian skripsi ini;
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S. –selaku dosen pembimbing akademik –atas bimbingan serta arahan dalam penyusunan skripsi;
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan yang dengan ikhlas memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa;

9. Kepala Laboratorium Lapang Terpadu beserta staf–atas bantuan, bimbingan, dan arahan selama penelitian dilaksanakan
10. Ayah dan Ibuku tercinta atas semua kasih sayang, nasehat, dukungan,motivasi dan doa yang tulus selalu tercurah tiada henti bagi penulis;
11. Abang agung dan mbak ayu atas semua kasih sayang, dukungan dan doa yang tulus kepada penulis
12. Adikku tercinta Adilla dimitri atas semua dukungan, nasihat, serta kasih sayang yang diberikan kepada penulis;
13. Teman–teman satu tim penelitian yaitu, Melly, Mae, Roha, Dita, Ade, Renta, Teo, Imam, Sindi, Aiyon, Fika atas kerjasama, dukungan, perhatian dan kasih sayangnya;
14. Teman–temanku yaitu Adellia Beninda, Ni komang Triana Khairunisa, Asri Umniya Salsabila, Arynika Febriany,dan Dea Mela Antika atas motivasi dan dukungannya kepada penulis;
15. Kamu yang sudah menjadi pendengar terbaik, tersabar, dan paling menyenangkan. Terimakasih sudah menemani, mendukung, dan menciptakan banyak cerita;
16. Teman–teman angkatan 2019.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal baik dan mendapat balasan yang berlipat dari Allah SWT. Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi penulisan skripsi.

Bandarlampung, 12 Februari 2023

Penulis,

Amaylia Fransisca

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan penelitian	3
1.3 Manfaat penelitian	3
1.4 Kerangka pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Ayam ULU	7
2.2 <i>Nigella sativa</i>	8
2.3 Darah	12
2.3.1 Sel darah merah	13
2.3.2 Hemoglobin	15
2.3.3 <i>Packed cell volume</i>	16
III. METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat.....	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.2.1 Alat penelitian	19
3.2.2 Bahan penelitian.....	19
3.3 Rancangan Penelitian	20
3.4 Peubah yang Diamati.....	22
3.5 Pelaksanaan Penelitian	22
3.5.1 Persiapan kandang.....	22
3.5.2 Teknis pemberian Jintan Hitam (<i>Nigella sativa</i>).....	22
3.5.3 Pemeliharaan	23
3.5.4 Prosedur pengujian sampel.....	24
3.6 Analisis Data	25

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Pengaruh Pemberian <i>Nigella sativa</i> terhadap Kadar Sel Darah Merah	26
4.2 Pengaruh pemberian <i>Nigella sativa</i> terhadap Kadar Hemoglobin	29
4.3 Pengaruh pemberian <i>Nigella sativa</i> terhadap Kadar <i>Packed Cell Volume</i>	31
V. KESIMPULAN	34
5.1 Simpulan.....	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi <i>Nigella sativa</i>	11
2. Kandungan nutrisi BR 1	20
3. Rataan kadar sel darah merah pada ayam ULU betina	26
4. Rataan kadar hemoglobin pada ayam ULU betina.....	30
5. Rataan kadar <i>packed cell volume</i> pada ayam ULU betina	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Biji Jintan Hitam (<i>Nigella sativa</i>)9
2. Tata letak rancangan percobaan	21
3. Grafik kadar sel darah merah	27
4. Grafik kadar hemoglobin.....	30
5. Grafik kadar packed cell volume.....	32

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Peternakan di Indonesia saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Perkembangan tersebut digunakan untuk mencukupi kebutuhan daging masyarakat sebagai salah satu sumber protein. Daging unggas memiliki peluang yang besar bagi industri perunggasan

Salah satu sumber kekayaan genetik ternak lokal Indonesia adalah ayam ULU. Ayam ULU menjadi salah satu jenis ayam asli Indonesia yang mudah ditemukan dan tergolong mudah dipelihara. Ayam ULU banyak diminati di Indonesia karena dapat menjadi ayam dwiguna yaitu sebagai ayam penghasil telur dan ayam penghasil daging.

Salah satu upaya memaksimalkan produktifitas pada ayam ULU baik sebagai penghasil daging maupun penghasil telur maka perlu peningkatan sistem kekebalan tubuh pada ayam ULU terutama pada ayam ULU betina yaitu dengan pemberian suplementasi ekstrak *Nigella sativa* sebagai suplement pembentuk antibodi bagi ternak.

Ayam ULU memiliki kelebihan dibandingkan dengan ayam ras, antara lain dapat diusahakan dengan modal yang sedikit maupun dengan modal yang banyak dan perawatannya tidak sulit karena ayam ULU memiliki daya adaptasi yang baik. Ayam ULU umumnya memiliki keunggulan dalam hal resistensi terhadap penyakit, resistensi terhadap panas serta memiliki kualitas daging dan telur yang lebih baik dibandingkan dengan ayam ras (Chen *et. al.*, 1993).

Dalam upaya peningkatan hasil produksi usaha peternakan tidak dapat dihindari penggunaan beberapa jenis obat–obatan guna peningkatan hasil produksi, akan

tetapi dikhawatirkan pemberian obat–obatan secara terus menerus dapat mengakibatkan terjadinya penimbunan residu antibiotik dalam tubuh ternak yang dapat membahayakan terutama jika dikonsumsi oleh manusia. Tanaman herbal menjadi alternatif bahan obat–obatan yang memiliki lebih sedikit dampak negatif. Tanaman herbal termasuk dalam *additive non nutritive*. Salah satu jenis tanaman herbal yang diharapkan mampu menjadi bahan pengganti bahan antibiotik yang terkandung dalam pakan akan tetapi tetap mengutamakan keamanan yaitu tanaman *Nigella sativa*.

Nigella sativa adalah tanaman obat ampuh yang digunakan sejak zaman kuno yang telah diteliti secara luas untuk membuktikan klaim tradisionalnya. Biji atau minyak ekstrak *Nigella sativa* secara tradisional digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan produk lain seperti madu, serat, dan mentega cair sebagai obat berbagai penyakit atau kondisi kesehatan serta sebagai stimulan energi tubuh (Duke, 2008)

Gambaran darah pada ternak dapat menjadi indikator kondisi fisiologis ayam ULU yang dapat mempengaruhi kesehatan ayam ULU. Di dalam sel darah merah terdapat terdapat hemoglobin yang berfungsi untuk mengambil oksigen dari paru–paru kemudian dibawa keseluruh tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar (Astuti,2009). Hemoglobin merupakan perangkat yang *irversible* untuk mengangkut oksigen.

Packed cell volume (PCV) atau hematokrit adalah perbandingan antara volume total sel darah merah dalam 100 milimeter darah (Jain,1986). Pada nilai hematokrit juga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam pakan terutama protein, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan untuk normalisasi hematokrit (Schalm, 1975). Faktor lain yang menyebabkan penurunan hematokrit dapat disebabkan oleh penurunan produksi dan kerusakan sel darah merah, serta jumlah dan ukuran sel darah merah. Selain itu, perubahan volume sel darah merah dan plasma darah yang tidak proporsional dalam sirkulasi darah akan mengubah nilai *packed cell volume* (Swenson, 1984).

Gambaran darah pada ayam ULU betina seperti sel darah merah (SDM), hemoglobin dan *packed cell volume* (PCV) dapat menjadi indikator kondisi

fisiologis ayam ULU yang dapat mempengaruhi kesehatan ayam ULU. Jumlah sel darah yang kurang dapat menyebabkan ternak mudah terserang penyakit, beberapa faktor yang mempengaruhi gambaran darah (sel darah merah, hemoglobin dan *packed cell volume*) yaitu umur, jenis kelamin, ras, status nutrisi, aktivitas fisik, ketinggian tempat, dan temperatur lingkungan (Alfian, 2017). Pada ayam kampung betina dibutuhkan kurang lebih 3,0 juta/mm³ total sel darah merah maka dalam upaya peningkatan nilai sel darah merah pada ayam ULU betina dibutuhkan tambahan *Nigella sativa* yang mengandung zat nutrisi yang tinggi seperti kalsium, zat besi, seng, fosfor dan kandungan yang lainnya

Selama ini belum ada penelitian mengenai pengaruh suplementasi *Nigella sativa* (Jintan Hitam) terhadap sel darah merah (SDM), hemoglobin, *packed cell volume* (PCV) pada ayam kampung betina. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian suplementasi *Nigella sativa* (Jintan Hitam) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap gambaran darah (sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume*).

1.2 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume* ayam ULU betina dengan pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*).

1.3 Manfaat penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat mengetahui Mengetahui gambaran total sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume* ayam ULU betina dengan pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*) serta dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan peternak ayam ULU betina dengan pemberian *Nigella sativa* pada ayam ULU terhadap sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume*. Agar dapat meningkatkan produktivitas ayam ULU betina.

1.4 Kerangka pemikiran

Ayam lokal atau yang lebih dikenal dengan ayam ULU merupakan plasma nutfah ternak unggas asli Indonesia yang potensial dan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan sehingga cocok untuk dikembangkan oleh masyarakat kecil dan menengah. Potensi usaha peternakan juga dapat dilihat dari jumlah permintaan protein hewani asal unggas oleh masyarakat yang sadar akan pentingnya protein hewani dengan nilai gizi tinggi dan aman untuk dikonsumsi.

Rata-rata konsumsi daging ayam ULU penduduk Indonesia adalah 5,8 g/kapita/hari, sehingga jumlah asupan protein hewani dapat terpenuhi dari komoditas peternakan dari ternak ayam lokal (Munir *et al.*, 2016). Ayam ULU cocok ditanakkan oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu komoditas protein hewani yang murah dan mudah didapatkan. Jumlah produksi daging ayam ULU pada tahun 2019 sebesar 12.582.07 ton/tahun meningkat pada tahun 2021 menjadi 14.411.09 ton/minggu (BPS, 2022). Bergesernya jumlah produksi dan minat konsumsi daging ayam broiler ke ayam ULU saat ini cukup besar karena cita rasa dari daging ayam ULU lebih disukai, selain itu peluang di pasar juga masih terbuka lebar.

Pola pemeliharaan ayam ULU secara *ekstensif* kurang optimal dibandingkan pola pemeliharaan *intensif*. Masalah yang banyak dihadapi dalam pengembangan budidaya ayam ULU salah satunya karena masih menggunakan sistem yang *ekstensif/tradisional*, ayam ULU hanya diumbar di area sekitar rumah dan pakan yang diberikan tidak sesuai standar sehingga menyebabkan produktivitasnya rendah. Selain pola pemeliharaan yang masih kurang tepat pada kegiatan budidaya ayam ULU memiliki kelemahan lain yaitu pertumbuhannya yang *relative* lambat sehingga membutuhkan waktu pemeliharaan yang lebih lama, hal ini disebabkan rendahnya potensi genetik ayam ULU (Suharyanto, 2007).

Dalam usaha peningkatan produksi daging ayam ULU dapat ditingkatkan dengan menjaga sistem kekebalan tubuh pada ayam ULU sehingga kondisi fisiologis dapat berjalan dengan baik. Dengan baiknya sistem imun di dalam tubuh ternak

maka dapat mempengaruhi peningkatan kadar hemoglobin yang mengangkut oksigen dan sari-sari makanan dalam sel darah merah dapat meningkat. Menurut Pearce dan Evelyn (2009), hemoglobin memiliki dua fungsi pengangkutan penting dalam tubuh, yaitu pengangkutan oksigen dari organ respirasi ke jaringan perifer dan pengangkutan karbondioksida dan berbagai proton dari jaringan perifer ke organ respirasi untuk selanjutnya dieksresikan keluar. Hemoglobin memiliki daya gabung (*afinitas*) terhadap oksigen yang membentuk oksihemoglobin di dalam sel darah merah dan oksigen dibawa dari paru-paru ke jaringan tubuh serta hematokrit atau kandungan sel darah merah dalam keseluruhan jumlah darah juga akan meningkat.

Tanaman herbal merupakan tanaman yang berkhasiat untuk menyembuhkan beberapa penyakit tertentu. Di dalam tanaman obat terdapat zat-zat yang berfungsi untuk memperbaiki sel-sel tubuh yang terserang penyakit. Tanaman obat atau obat herbal merupakan obat alami yang dapat digunakan untuk pertumbuhan dan membantu meningkatkan kekebalan tubuh pada ternak. Beberapa contoh tanaman herbal yang dapat digunakan yaitu; jinten hitam, kunyit, jahe, temulawak, lidah buaya, mengkudu dan lain-lain.

Menurut Sudewo (2012), pada *Nigella sativa* memiliki kandungan zat nutrisi yang tinggi seperti protein, lemak, karbohidrat, *tiamin*, *riboflavin*, *piridoksin* (vitamin B6), *niacin*, *folacin*, kalsium, zat besi, seng dan fosfor yang dibutuhkan oleh ternak dalam proses pembentukan sel darah merah pada ayam ULU betina. Jumlah sel darah merah normal pada ayam berkisar antara 2,5–3,5 juta/mm³ dengan rata-rata 3,0 juta/mm³. Pembentukan sel darah merah membutuhkan vitamin B12, *piridoksin*, *riboflavin*, *nicotinic acid*, *panthotenic acid*, biotin dan vitamin C. Kekurangan zat-zat yang berpengaruh dalam pembentukan eritrosit dapat mengganggu *eritropoesis*. (Jain, 1986)

Menurut Baskoro (2016), *Nigella sativa* mengandung mineral Fe dan Zn yang dapat meningkatkan kadar hemoglobin dalam tubuh sehingga kandungan Fe pada Jintan Hitam dinilai mampu memicu peningkatan kadar hemoglobin pada hewan. Selain kandungan Fe dan Zn, terdapat pula senyawa *thymoquinone* yang dapat memicu terjadinya peningkatan dan pembentukan hemoglobin. Kadar hemoglobin

pada unggas normal berkisar antara 7–13 g/dL dan menempati sepertiga dari volume sel darah merah. Dalam usaha peningkatan kadar hemoglobin pada ayam maka diperlukan mineral Fe dan zink (Apsari dan Arta, 2010).

Pemanfaatan tanaman herbal *Nigella sativa* yang didalamnya terdapat senyawa aktif berupa *Thymoquinone* dalam jumlah yang besar. *Thymoquinone* diketahui mampu memicu proses *eritropoiesis*, menghambat proses kerusakan *oksidatif* eritrosit, menurunkan tingkat kerapuhan pada membran eritrosit, menurunkan kadar radikal bebas dalam tubuh, serta dapat menghambat pengaruh *hematotoksik* dan dapat menghambat kerusakan sumsum tulang akibat induksi karbon *tetraklorida*. Penambahan *Nigella sativa* menjadi upaya dalam meningkatkan nilai hematokrit. Nilai hematokrit normal pada ayam berkisar antara 35–55 % (Thrall *et al.*, 2012). Nilai hematokrit merupakan persentase butir eritrosit dalam darah sehingga nilai hematokrit berhubungan dengan jumlah eritrosit. (Ismail, 2014).

Pemilihan *Nigella sativa* dalam penelitian ini didasari oleh potensi yang terdapat dalam tanaman *Nigella sativa* sebagai tanaman herbal dengan beragam manfaat. *Nigella sativa* dalam bentuk tepung dapat digunakan untuk mengoptimalkan kerja organ pencernaan pada unggas karena *Nigella sativa* mengandung senyawa minyak atsiri yang mempunyai kegunaan sebagai *antioksidan*. Menurut Gendy (2007), Pemberian pakan yang mengandung *Nigella sativa* pada tingkat 10% dapat mengurangi efek stres oksidatif yang disebabkan oleh hepato–karsinogen seperti dibutilamin dan Sodium Nitrat (NaNO₃) dengan menormalkan kadar GSH dan NO.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam ULU

Ayam ULU atau yang biasa dikenal ayam buras “bukan ras” istilah ayam buras merujuk pada ayam ULU yang ditemukan hidup secara bebas berkeliaran disekitar rumah. Akan tetapi, sejak diterapkan program pengembangan, pemurnian dan pemuliaan ayam saat ini bibit ayam ULU yang dihasilkan pun lebih unggul. Penggunaan sebutan ayam buras dilakukan untuk membedakan ayam ULU yang sudah diseleksi dan dipelihara dengan teknik budidaya yang lebih baik dan teratur. Peran dari para peternak dalam pemeliharaan ayam ULU sangat penting karena mempengaruhi daya adaptasi ayam yang tinggi terhadap lingkungan dan memudahkan dalam proses pemeliharaannya (Sarwono 1999).

Di Indonesia terdapat berbagai subspecies ayam kampung, ayam kampung memiliki ciri khas yaitu memiliki warna bulu yang cukup beragam (hitam, putih, coklat, kuning dan kombinasinya), kaki yang cenderung panjang dan berwarna hitam, putih, atau kuning dan bentuk tubuh yang ramping. Beberapa jenis ayam yang sudah familiar di Indonesia yaitu: ayam pelung, ayam kedu, ayam merawang, dan ayam sentul (Suharyanto, 2007). Ayam kampung memiliki penampilan yang beraneka ragam begitu pula karakter genetiknya. Mulai dari warna bulunya, ukuran tubuh, dan kemampuan produksi yang tidak sama merupakan cerminan keragaman genetik ayam kampung. Karena sudah melewati proses pembudidayaan dan pembiakan ayam kampung menghasilkan berbagai subspecies dengan penampilan fisik dan varietas yang beragam (Nuroso, 2010).

Ayam ULU berbeda dengan ayam joper bisa dilihat dari jenis indukannya. Ayam joper berasal dari persilangan jantan ayam kampung dengan ayam layerbetina, sedangkan ayam ULU hasil persilangan antara pejantan ayam pelung dengan ayam betina ras *Hubbard* yang berasal dari perancis dalam hal ini menghasilkan

ayam persilangan baru yang menyerupai ayam kampung namun pertumbuhan jauh lebih cepat dibandingkan ayam kampung pada umumnya. (Medan Ternak, 2020).

Perawatan ayam ULU relatif mudah karena tahan terhadap kondisi lingkungan, pengelolaan yang sederhana, tidak memerlukan banyak lahan, dapat dibudidayakan secara rumahan, dan harga jual yang stabil dan relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ayam pedaging lain yang tidak mudah stress, serta daya tahan tubuh yang lebih kuat dari ayam pedaging (Nuroso 2010).

Beternak ayam ULU memiliki beberapa manfaat antara lain peluang pasar yang besar dan berkelanjutan, harga jual yang relatif stabil, akan tetapi dibalik kelebihan dalam beternak ayam ULU terdapat beberapa kekurangan yaitu: sulitnya mendapatkan bibit ayam ULU, penetasan ayam ULU yang masih kurang banyak, pertumbuhan yang lebih lambat dibandingkan dengan ayam pedaging, memiliki ukuran tubuh yang relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan ayam ras yang biasa dipelihara dalam kandang sehingga ayam ULU menghasilkan daging yang lebih sedikit dibandingkan dengan ayam ras (Rajab dan Papiyaya, 2012).

2.2 *Nigella sativa*

Asal usul *Nigella sativa* tidak didokumentasikan dengan baik. Kemungkinan besar, *Nigella sativa* berasal dari wilayah Mediterania (Jansen and Spices, 1981). Tanaman ini pertama kali ditemukan di makam Tutankhamun di Mesir pada abad ke-18 (1549/1550–1292 SM) (Sommer and Forsterling, 2021), ini menyiratkan bahwa asal usul tanaman ini berada di Mesir dan daerah sekitarnya. Namun, *Nigella sativa* didistribusikan secara global dan dibudidayakan di banyak negara dan wilayah di dunia, tetapi tidak terbatas pada, wilayah Mediterania Timur Tengah, Eropa Tengah dan Selatan, bekas Uni Soviet (negara–negara Baltik, Asia Tengah, Eropa Timur, Rusia, dan Transcaucasia), Afrika Utara, Sudan, Ethiopia, Kenya, Somalia, Djibouti, India, Pakistan, Bangladesh, Sri Lanka, Nepal, Iran, Suriah, Turki, dan Arab Saudi (Malhotra, 2018). Tanaman ini ditanam secara komersial di banyak negara bagian India utara, dan India adalah produsen dan pengeksport *Nigella Sativa* terbesar di dunia (Paarakh, 2010).

Jintan Hitam atau *Nigella sativa* digunakan secara luas oleh masyarakat India, Mesir, Pakistan, dan Timur Tengah untuk mengobati berbagai macam penyakit. *Nigella sativa* juga dikenal dengan nama-nama lain, seperti *black cumin*, *black seed*, atau *black carraway seed*. Tanaman *Nigella sativa* berasal dari Turki dan Italia, kemudian berkembang ke beberapa negara Asia. Saat ini, *Nigella sativa* sudah mulai marak dikembangkan sebagai obat di Indonesia (Abbas dan Sultana, 2014).

Klasifikasi tanaman *Nigella Sativa* menurut USDA (2011), adalah:

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
Subkingdom : *Trachebionta* (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi : *Spermatophyta* (Menghasilkan biji)
Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
Kelas : *Magnoliopsida* (Biji berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas : *Magnoliidae*
Ordo : *Ranunculales*
Famili : *Ranunculaceae*
Genus : *Nigella*
Spesies : *Nigella sativa* L.

Contoh bentuk biji tanaman *Nigella Sativa* atau biasa dikenal biji dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Biji Jintan Hitam (*Nigella Sativa*)

Aktivitas antimikroba *nigella sativa* atau metabolit sekundernya telah dilaporkan. *thymoquinone* dan senyawa bioaktif lainnya dapat memicu stres oksidatif dan apoptosis sel (Goel, 2018) atau meningkatkan permeabilitas membran bakteri, sehingga mendorong masuknya zat antimikroba (Mouwakeh, 2018). *Nigellidine* memiliki kapasitas mengikat *N-terminus pro tease* dan nukleokapsid, dan menghambat pertumbuhan virus. Beberapa senyawa lain, seperti *hederin* dan *thymohydroquinone*, mengikat reseptor ACE2 dan mengganggu interaksi virus *host* (Jakhmola, 2020). Minyak esensial *Nigella sativa* (1,5 mg/ml) menghambat produksi *miselia* (67,4%) dan *aflatoksin* pada *Aspergillus parasiticus* dan *thymoquinone* menghasilkan stres oksidatif pada *Candida glabrata* (Almshawit, 2017). Selain itu, *Nigella sativa* menunjukkan sifat biosidal yang kuat terhadap parasit (Aljabre, 2015). Banyak penelitian *In vitro* dan *In vivo*, termasuk banyak uji klinis, telah menunjukkan kemanjuran terapeutik *Nigella sativa*

Nigella sativa telah umum digunakan untuk tujuan pengobatan dan kuliner secara turun menurun. Oleh karena itu, penting untuk mempelajari etnobotani *Nigella sativa* karena penggunaannya yang luas di berbagai belahan dunia, dari generasi ke generasi. Karena pengetahuan dan kebiasaan tradisional, komunitas yang berbeda telah mengembangkan praktik unik tentang *Nigella sativa* dan penggunaan obatnya. Biji *Nigella sativa* mengandung sejumlah kecil minyak esensial (0,4–1,49%), sekitar 30–45% minyak tetap dan senyawa lainnya. Konsentrasi senyawa lain bervariasi.

Nigella sativa mengandung asam amino, protein, karbohidrat serta molekul bioaktif. Kandungan aktif utama pada *Nigella sativa* adalah *thymoquinone* (30%–48%), *thymohydroquinone*, *dithymoquinone*, *p-cymene* (7%–15%), *carvacrol* (6%–12%), *4-terpineol* α -*pinene*, dan *thymol*. Biji *Nigella sativa* mengandung dua jenis alkaloid yaitu alkaloid isoquinoline (*nigellicimine* dan *nigellecimine-N-oxide*) serta alkaloid pirazol (*nigellidine* dan *nigellecine*). Biji *Nigella sativa* juga mengandung *alpha-hedrin*, triterpen pentacyclic, dan saponin (Abbas dan Sultana, 2014).

Praktek pengobatan tradisional seperti Yunani, Ayurveda, dan peradaban Arab, India, dan Cina telah menggunakan *Nigella sativa* sejak lama karena banyak

manfaatnya (Sharma *et al.*, 2009). Misalnya, dalam Ayurveda, *Nigella sativa* dikenal untuk menyeimbangkan *Vata* (energi gerak) dan *Kapha* (energi struktur dan pelumasan), serta meningkatkan *Pitta* (energi metabolisme atau pencernaan). Penggunaan terapeutik biji *Nigella sativa* yang disebutkan dalam sistem Yunani termasuk perut, pencahar dan untuk melawan peradangan, asites, penyakit kuning, wasir, demam tertian, kelumpuhan, dan penyakit mata. Hal ini juga digunakan untuk memerangi sakit kepala, batuk dan asma, dan untuk mengusir batu ginjal. Tabel kandungan *Nigella sativa* dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel. 1 Kandungan nutrisi *Nigella sativa*

Komposisi	Kandungan
Komposisi proksimat (%)	
Kadar air	6,4 ± 0,15
Abu	4,0 ± 0,29
Lemak	32,0 ± 0,54
Protein kasar	20,2 ± 0,82
Serat kasar	6,6 ± 0,69
Karbohidrat	37,4 ± 0,87
Mineral (mg per 100 g)	
Kalsium	188 ± 1,5
Zat besi	57,5 ± 0,29
Sodium	85,3 ± 16,07
Potassium	180 ± 10

Sumber : Nergiz (1993).

Menurut Babayan (1978), *Nigella sativa* terdiri dari 21% protein, 35,5% lemak, dan 3,7% abu dan karbohidrat (rhamnosa, xilosa, dan arabinosa) Protein biji Jintan Hitam meningkatkan produksi IL-3 dan IL-4 pada limfosit ketika dikultur dengan atau tanpa sel *alogenik*, tetapi tidak memberikan terhadap produksi IL-2 dan IL-4 dan menurunkan produksi IL-8. Efek stimulasi imun yang dimiliki *Nigella sativa* dan fraksi proteinnya juga ditunjukkan dengan produksi TNF- α pada *Peripheral Blood Mononuclear Cells* (PBMC) manusia yang diaktivasi maupun tidak diaktivasi (Haq *et al.*, 1999).

Perlakuan terhadap tikus albino jantan dengan pemberian *fosfat-buffered saline* (PBS) atau *siklofosamid* 200 mg/kg *intraperitoneal* dan kemudian pemberian minyak *Nigella sativa* atau *thymoquinone intragastrik* pada hari-hari bergantian selama 12 hari, dimulai 6 jam sebelum atau setelah injeksi *siklofosamid*,

menunjukkan bahwa pengobatan dengan *siklofosfamid* menginduksi *toksisitas* yang signifikan sementara pengobatan dengan minyak *nigella sativa* atau *thymoquinone* menginduksi penurunan yang signifikan dalam *toksisitas* keseluruhan (Alenzi, 2010). Tingginya nilai dosis mematikan oral dan *intraperitoneal* dari minyak *Nigella sativa* pada 28,8 ml/kg berat badan menunjukkan *toksisitas* akut yang rendah (Zaoui, 2002). Tidak ada *toksisitas* yang diamati ketika minyak *Nigella sativa* diberikan dalam dosis yang berbeda hingga 10 ml/kg berat badan (Khanna, 1993).

2.3 Darah

Darah merupakan cairan yang beredar dalam sistem pembuluh darah yang terdiri dari elemen berupa *eritrosit*, *leukosit*, *trombosit* dan juga terdiri dari elemen cair berupa plasma. Elemen padat menempati 40% dari darah sedangkan elemen cair 60% dari darah. Bagian yang terdapat dalam plasma 91% terdiri dari air dan 9% lainnya terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, hormon, vitamin, enzim, dan garam mineral (Hariono, 2005). Darah unggas terdiri atas plasma darah dan sel darah. Plasma darah terdiri atas protein (*albumin*, *globulin*, dan *fibrinogen*), lemak darah bentuk kolesterol, *fosfolipid*, lemak netral, asam lemak, dan mineral anorganik terutama kalsium, potasium, dan iodium. Sel darah terdiri atas sel darah merah (*eritrosit*), *trombosit*, dan *leukosit* (*heterofil*, *eosinofil*, *basofil*, *limfosit*, dan *monosit*) (Yuwanta, 2004).

Darah merupakan media transportasi yang membawa nutrisi dari saluran pencernaan ke jaringan tubuh, membawa kembali produk sisa metabolisme sel ke organ eksternal, mengalirkan oksigen ke dalam sel tubuh dan mengeluarkan karbondioksida dari sel tubuh, dan membantu membawa hormon yang dihasilkan kelenjar endokrin ke seluruh bagian tubuh. Selain itu, darah juga membantu regulasi temperatur tubuh, menjaga kestabilan konsentrasi dan elektrolit di dalam sel tubuh, membantu regulasi konsentrasi partikel hidrogen, dan mempertahankan tubuh dari *mikroorganisme* (Swenson, 1984).

2.3.1 Sel Darah merah

Sel darah merah atau *eritrosit* merupakan sel pembawa hemoglobin dalam sirkulasi darah. Fungsi utama *eritrosit* yaitu mentransfer hemoglobin yang membawa oksigen dari paru-paru menuju jaringan tubuh. *Eritrosit* unggas berbeda dengan eritrosit mamalia. *Eritrosit* atau sel darah merah pada mamalia berbentuk cakram bikonkaf, dengan tebal bagian tepi $1,5\mu$ dan menipis dibagian pusatnya (Thrall *et al.*, 2012). *Eritrosit* unggas memiliki ukuran yang bervariasi dan tergantung pada spesiesnya, tetapi pada umumnya berkisar antara $10,7 \times 6,1 \mu\text{m}$ sampai dengan $15,8 \times 10,2 \mu\text{m}$. *Eritrosit* unggas yang matang berbentuk *ellips* dengan posisi nukleus berada ditengah. Butir-butir kromatinnya mengumpul dan meningkat kepadatannya seiring bertambahnya umur. Pada hapusan darah dengan pewarnaan *Wright's Stained*, nukleus akan tampak berwarna ungu sedangkan pada sitoplasma akan berwarna merah muda dengan tekstur yang seragam. Dalam sirkulasi darah perifer, *eritrosit* dewasa memiliki warna, ukuran dan bentuk yang cenderung seragam (Bijanti *et al.*, 2010).

Sel darah merah atau *eritrosit* tersusun dari lemak, protein, karbohidrat, mineral, dan vitamin. Membran eritrosit tersusun dari lapisan *lipida* yang terdiri dari *fosfolipida* yang bersifat *hidrofilik* dan asam lemak yang bersifat *hidrofobik*, protein dalam bentuk *glikoprotein* dan karbohidrat lainnya. Eritrosit terdiri dari 55–65% air, 30–35% hemoglobin, 5% unsur organik dan anorganik (Stockham and Scott, 2008).

Jain (1986) menyatakan bahwa, jumlah eritrosit normal pada ayam berkisar antara $2,5\text{--}3,5 \text{ juta/mm}^3$ dengan rata-rata $3,0 \text{ juta/mm}^3$. Jumlah *eritrosit* pada setiap spesies unggas bervariasi hal ini dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, pengaruh hormonal, hipoksia dan lingkungan. Menurut Sturkie (1998), produksi eritrosit dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kandungan oksigen dimana protein penginduksi akan menginduksi pertumbuhan dan *diferensiasi* sehingga produksi eritrosit akan meningkat, jumlah eritrosit ayam betina lebih rendah dibandingkan ayam jantan, hal ini dikarenakan adanya hormon seksual. Hormon *estrogen* dapat menurunkan jumlah *eritrosit* dan *packed cell volume* pada ayam betina, sedangkan

hormon *androgen* dan *tiroksin* mempunyai efek *eritropoitik* (Clark *et al.*, 2009). Proses *eritropoesis* tubuh ayam membutuhkan *prekursor* untuk membentuk sel baru. *Prekursor* tersebut adalah Cu, Fe, dan Zn. dan zat lain seperti *piridoksin*, *riboflavin* dan vitamin C. Proses pembentukan *eritrosit* baru setiap harinya membutuhkan *prekursor* untuk mensintesis sel baru. (Praseno, 2005) pembentukan eritrosit membutuhkan vitamin B12, *piridoksin*, *riboflavin*, *nicotinic acid*, *panthotenic acid*, biotin dan vitamin C.

Kekurangan zat-zat yang berpengaruh dalam pembentukan *eritrosit* dapat mengganggu *eritropoesis*. Pada *Nigella sativa* memiliki kandungan zat nutrisi yang tinggi seperti protein, lemak, karbohidrat, *tiamin*, *riboflavin*, *piridoksin* (vitamin B6), *niacin*, *folacin*, kalsium, zat besi, seng dan fosfor yang dibutuhkan oleh ternak dalam proses pembentukan *eritrosit* pada ayam ULU betina (Sudewo, 2012)

Kekurangan kadar sel darah merah pada ayam ULU betina dapat menyebabkan unggas terserang anemia, Anemia merupakan istilah yang menunjukkan rendahnya sel darah merah dan kadar hematocrit di bawah nilai normal. Anemia bukan merupakan penyakit tetapi merupakan pencerminan keadaan suatu penyakit atau gangguan fungsi tubuh. Secara fisiologis anemia terjadi apabila terdapat kekurangan jumlah hemoglobin sebagai mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh (Wijaya dan Putri, 2013). Berdasarkan faktor morfologik SDM dan indeksnya jenis-jenis anemia diklasifikasikan menjadi 3 antara lain (Wijaya dan Putri, 2013).

Berdasarkan faktor morfologik dan indeksnya jenis-jenis anemia diklasifikasikan menjadi 3 antara lain Anemia normositik normokrom disebabkan oleh karena perdarahan akut, hemolisis, dan penyakit-penyakit infiltratif metastatik pada sumsum tulang. Terjadi penurunan jumlah eritrosit tidak disertai dengan perubahan konsentrasi hemoglobin (Indeks eritrosit normal pada anak: MCV 73–101 fl, MCH 23–31 pg, MCHC 26–35 %), bentuk dan ukuran eritrosit, Anemia makrositik hiperkrom atau anemia dengan ukuran eritrosit yang lebih besar dari normal dan hiperkrom karena konsentrasi hemoglobinnya lebih dari normal. (Indeks eritrosit pada anak MCV > 73 fl, MCH = > 31 pg, MCHC = > 35 %).

ditemukan pada anemia megaloblastik (defisiensi vitamin B12, asam folat), serta anemia makrositik non-megaloblastik (penyakit hati, dan myelodisplasia), dan Anemia mikrositik hipokrom atau Anemia dengan ukuran eritrosit yang lebih kecil dari normal dan mengandung konsentrasi hemoglobin yang kurang dari normal. (Indeks eritrosit : MCV < 73 fl, MCH < 23 pg, MCHC 26 – 35 %). (Wijaya dan Putri, 2013).

2.3.2 Hemoglobin

Hemoglobin adalah pigmen merah pembawa oksigen dalam sel darah merah, merupakan protein dengan berat molekul 61.450 yang terdiri dari *heme* dan *globin*. *Heme* merupakan *derivat porfirin* yang mengandung zat besi dan disintesis dalam *mitokondria*, sedangkan *globin* merupakan *polipeptida*. Satu molekul hemoglobin terdiri dari empat unit *heme* yang masing-masing berikatan dengan dua rantai *Alpha polipeptida*. Hemoglobin mampu mengikat oksigen dan menyebabkan warna darah menjadi merah. Fungsi eritrosit mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan yang dilakukan oleh hemoglobin (Stockham and Scott, 2008).

Hemoglobin berperan tidak hanya membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan perifer, tetapi juga mengatur pengikatan oksigen di paru-paru dan pelepasan oksigen di dalam jaringan sebagai respon terhadap beberapa keadaan, terutama pH dan konsentrasi CO₂. Fungsi utama hemoglobin dalam tubuh tergantung pada kemampuannya untuk berikatan dengan oksigen dalam paru-paru dan kemudian melepaskan oksigen ini ke kapiler jaringan dimana tekanan gas dari oksigen lebih rendah dari pada dalam paru-paru hemoglobin mempunyai kemampuan berikatan dengan oksigen untuk membentuk *oksihemoglobin*. Selama perjalanan *eritrosit* melalui kapiler *pulmonalis*, hemoglobin akan berkombinasi dengan oksigen, dan selama melintasi *kapiler sistemik oksihemoglobin* ini melepaskan oksigennya dan kembali menjadi hemoglobin, selain itu hemoglobin juga berperan dalam transportasi CO₂ yang terbentuk dalam jaringan tubuh untuk dikeluarkan oleh paru-paru. Kapasitas hemoglobin mengangkut oksigen sebesar 1,63 cm³ /g hemoglobin. Tinggi rendahnya kadar hemoglobin dalam darah dipengaruhi oleh

kesehatan umum hewan, spesies, lingkungan, penanganan darah saat pemeriksaan, pakan, dan ada tidaknya kerusakan pada eritrosit (Stockham and Scott, 2008).

Kadar hemoglobin pada unggas normal berkisar antara 7–13 g/dL dan menempati sepertiga dari volume sel darah merah (Apsari dan Arta 2010). Dalam usaha peningkatan kadar hemoglobin pada ayam maka diperlukan mineral Fe dan zink, pada tanaman *Nigella sativa* mengandung mineral Fe dan zink yang dapat meningkatkan kadar hemoglobin dalam tubuh sehingga kandungan Fe pada *Nigella sativa* dinilai mampu memicu peningkatan kadar hemoglobin pada hewan. Selain kandungan Fe dan zink, terdapat pula senyawa *thymoquinone* yang dapat memicu terjadinya peningkatan dan pembentukan hemoglobin. (Baskoro, 2016).

Hemoglobin pada sel darah merah di dalam daerah pembuluh darah arteri yang mengalir dari paru–paru ke jaringan perifer kira–kira 96% lemak jenuh dengan oksigen. Di dalam darah vena yang kembali ke jantung, hemoglobin hanya 64 %. Sehingga setiap 100 ml darah yang mengalir melalui jaringan melepaskan kira–kira sepertiga oksigen yang dibawanya, sama dengan 6,5 ml gas oksigen pada tekanan atmosfer dan suhu tubuh (Lehninger, 1998).

2.3.3 Packed cell volume (PCV)

Packed Cell Volume (PCV) adalah suatu persentase seluler bahan padat darah yang berupa komponen darah dalam 100 ml darah. Nilai *packed cell volume* merupakan petunjuk dari daya pengikat oksigen oleh darah dan bermanfaat bagi suatu diagnosa (Latimer, 2011). Tingginya *packed cell volume* berhubungan dengan kebutuhan oksigen, jumlah oksigen yang diperlukan di dalam tubuh berhubungan dengan produk metabolisme. Pada hewan normal *packed cell volume* sebanding dengan jumlah *eritrosit* dan kadar hemoglobin (Setyaningtjas, 2010). *Packed cell volume* diukur dari presentase sel darah merah dalam seluruh volume darah (Soeharsono *et al.*, 2010). Fungsi lain dari *packed cell volume* yaitu mengukur proporsi sel darah merah (*eritrosit*) karena *packed cell volume* dapat mengukur konsentrasi *eritrosit* (Budiman, 2007). Jumlah *eritrosit*, nilai *packed cell volume*, dan kadar hemoglobin berjalan sejajar satu sama lain apabila terjadi

perubahan. Peningkatan atau penurunan nilai *packed cell volume* dalam darah mempengaruhi viskositas darah. Semakin besar persentase *packed cell volume* maka akan semakin banyak gesekan yang terjadi di dalam sirkulasi darah pada berbagai lapisan darah dan gesekan ini menentukan viskositas, oleh karena itu viskositas darah meningkat dengan bersamaan nilai *packed cell volume* pun meningkat (Guyton dan Hall, 2008).

Packed cell volume adalah nilai parameter yang biasa digunakan untuk sel darah tetapi tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya yaitu umur, molting, siklus reproduksi dan suhu udara. Faktor-faktor yang mempengaruhi eritrosit berpengaruh pula pada *packed cell volume*. Pada keadaan anemia, selain penurunan eritrosit juga disertai dengan penurunan *packed cell volume* dan kadar hemoglobin. Nilai *packed cell volume* yang rendah dapat disebabkan ayam dalam keadaan kekurangan oksigen (*hipoksia*), peningkatan volume darah tanpa perubahan pada sel darah, penurunan volume plasma (*hemokonsentrasi*), pengambilan darah yang tidak benar dan *hipotermia*. Nilai *packed cell volume* normal pada ayam berkisar antara 35–55 % (Thrall *et al.*, 2012). Untuk menentukan ayam terkena anemia, nilai *packed cell volume* harus berada dibawah nilai normal. Pada ayam buras, nilai *packed cell volume* yang menyebabkan anemia adalah <24% (William, 2005). Jumlah sel darah merah berpengaruh langsung pada nilai *packed cell volume*. Terjadinya perubahan butir darah merah memiliki pola yang sama dengan kandungan *packed cell volume* (Kusnadi 2008).

Nilai *packed cell volume* merupakan persentase butir eritrosit dalam darah sehingga nilai *packed cell volume* berhubungan dengan jumlah *eritrosit* (Ismail, 2014). Sehingga dalam upaya peningkatan nilai *packed cell volume* dengan memanfaatkan tanaman herbal *Nigella sativa* yang didalamnya terdapat senyawa aktif berupa *Thymoquinone* dalam jumlah yang besar. *Thymoquinone* diketahui mampu memicu proses *eritropoiesis*, menghambat proses kerusakan *oksidatif eritrosit*, menurunkan tingkat kerapuhan pada membran eritrosit, menurunkan kadar radikal bebas dalam tubuh, serta dapat menghambat pengaruh *hematotoksik* dari *nikotin* dan dapat menghambat kerusakan sumsum tulang akibat induksi karbon *tetraklorida*. Peningkatan nilai *packed cell volume* sangat dipengaruhi oleh penyerapan nutrisi dalam tubuh ayam terutama protein. Nutrisi tersebut sangat

berperan penting untuk menjaga proses metabolisme tubuh. Daramola *et al.*, (2005) mengatakan bahwa nilai *packed cell volume* bermanfaat dalam menilai status protein dan dapat mengetahui tingkat suplementasi protein pada keadaan fisiologis yang berbeda. Nilai normal *packed cell volume* ayam yaitu 22–35% (Jain, 1993).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022 sampai dengan Februari 2023 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis sampel darah penelitian ini dilaksanakan di Kinkou Petcare, Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu kandang ayam yang disekat menjadi 24 petak; *litter* berupa sekam padi; *baby chick feeder* (BCF) 24 unit; *hanging feeder* (HF) 24 unit; terpal plastik sebagai tirai; lampu bohlam berwarna kuning 45 watt sebagai pemanas 24 unit; *hand sprayer* 1 unit; tempat air minum 24 unit; timbangan analitik 3 unit; nampan untuk dipping 1 unit; *thermohyrometer* 1 unit; plastik; tali rafia 1 gulung. Peralatan pengambilan sampel darah yaitu kapas, *disposable syringe* 3ml 12 buah, tabung EDTA (*ethylene diamine tetraacetid acid*) 12 buah dan *cooler box* untuk penyimpanan sampel darah. Peralatan analisis gambaran darah yaitu *Hematology Analyzer*.

3.2.2 Bahan penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu DOC (*Day Old Chick*) ayam ULU sebanyak 60 ekor yang dipelihara selama 60 hari, ransum ayam ULU (BR1), air minum, Jintan Hitam (*Nigella sativa*), vaksin *Newcastle Disease* (ND) *Killed*, vaksin *Newcastle Disease* dan *Avian Influenza* (NDAI),

vaksin *Infectious Bursal Disease* (IBD). Bahan yang digunakan untuk pemeriksaan Sel Darah Merah, Hemoglobin dan *packed cell volume* yaitu darah ayam ULU betina, alkohol 70%, *reagen lyse*, *rinse*, dan *diluent*.

Pakan diberikan secara *ad libitum* baik pada perlakuan maupun tanpa perlakuan. Pakan yang diberikan terdiri dari empat macam yaitu P0 : ransum tanpa *Nigella sativa*, P1 : ransum dengan *Nigella sativa* 36 mg/kg BB/hari, P2 : ransum dengan *Nigella sativa* 72 mg/kg BB/hari, P3 : ransum dengan *Nigella sativa* 144 mg/kg BB/hari. Kandungan pakan BR1 dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Kandungan Nutrisi BR1

Nutrien	Kandungan (%)
Kadar air	12
Protein kasar	21
Lemak kasar	5
Serat kasar	5
Abu	7
Kalsium	0,8–1,1
Fosfor	0,5
Aflatoksin total	50 μ /kg
Asam amino	
–Lisin	1,2
–Metionin	0,45
–Metionin+sistin	0,8
–Triptofan	0,19
–Treonin	0,75

Sumber: PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 5 ekor ayam ULU melalui 12 petak kandang. Pemberian *Nigella sativa* ditambahkan ke dalam ransum dengan dosis yang berbeda sesuai dengan bobot badan pada 60 ekor ayam ULU yang terbagi menjadi:

P0 : ransum tanpa *Nigella Sativa* (kontrol)

P1 : ransum dengan 36 mg/kg BB *Nigella sativa*

P2 : ransum dengan 72 mg/kg BB *Nigella sativa*

P3 : ransum dengan 144 mg/kg BB *Nigella sativa*

Penggunaan dosis berdasarkan pada berat kering (*Nigella sativa*) dalam mg terhadap berat badan. Perhitungan dosis berdasarkan mg ekstrak dari *Nigella sativa* pada sediaan kapsul dan jumlah yang akan dikonsumsi oleh ayam ULU adalah:

Kandungan bahan kering Jintan Hitam (*Nigella Sativa*) dalam 1 kapsul dengan bobot 600 mg dengan dosis pemberian 3 kapsul 2 kali sehari pada manusia dewasa. Penentuan dosis perlakuan didasari oleh rumus sebagai berikut:

$$3 \times 600 \text{ mg} \times 2 = 3600 \text{ mg};$$

$$3,6 \text{ gr}/50.000 \text{ gr (bobot badan manusia dewasa)} = 0,072 \text{ gr};$$

$$0,072 \times 1000 = 72 \text{ mg/kg BB (dosis manusia)};$$

Perlakuan lainnya yaitu $\frac{1}{2}$ kali dosis yaitu $72 \text{ mg}/2 = 36 \text{ mg/ kg BB}$; dan 2 kali dosis yaitu $72 \text{ mg} \times 2 = 144 \text{ mg/kg BB}$.

Adapun rancangan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

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

Gambar 2. Tata letak rancangan percobaan

Keterangan :

P: Perlakuan;

U: Ulangan

Pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum* dan *Nigella sativa* diberikan pada saat ayam beumur 14 hari. Kemudian dalam pemberian *Nigella sativa* menggunakan dosis yang berbeda pada setiap harinya yaitu dengan cara ayam ULU betina ditimbang setiap harinya satu ekor/petak, kemudian dipuaskan selama satu jam sebelum pemberian perlakuan, pemberian perlakuan dilakukan pada pukul 06.00–07.00 WIB, kemudian diberikan perlakuan $\frac{1}{5}$ dari kebutuhan pakan

3.4 Peubah yang Diamati

Adapun peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume* (PCV) ayam ULU betina.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan kandang

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

- a. membersihkan seluruh area kandang dari rumput dan gulma;
- b. mencuci peralatan kandang dengan sabun seperti *baby chick feeder* (BCF);
- c. memasang tirai pada kandang;
- d. memasang sekat–sekat pada kandang dengan ukuran 1x1 sebanyak 24 petak, setiap petak akan berisi 5 ekor ayam ULU betina;
- e. menyemprotkan desinfektan pada seluruh area kandang;
- f. menyiapkan wadah pakan *baby chick feeder* (BCF) dan tempat minum manual;
- g. melakukan *fogging* untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen;
- h. kemudian kandang didiamkan selama 3 hari agar kandang steril.

3.5.2 Teknis pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*)

Teknis Pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*):

- a. menimbang bobot harian ayam ULU betina; bobot harian menjadi acuan untuk menentukan jumlah Jintan Hitam (*Nigella sativa*) yang akan diberikan ke ayam ULU betina. Perlakuan dosis yang digunakan yaitu tanpa perlakuan (P0), 36 mg/kg/bb/hari (P1), 72 mg/kg/bb/hari (P2), 144 mg/kg/bb/hari (P3).
- b. Memberikan Jintan Hitam menurut rumus:
(bobot badan x dosis perlakuan)

- c. mencampurkan Jintan Hitam (*Nigella sativa*) yang sudah ditimbang dan dicampurkan 1/5 kebutuhan pakan/hari/petak perlakuan dan memberikan
- d. Jintan Hitam (*Nigella sativa*) sesuai dosis yang ditentukan dan selanjutnya diberikan pakan secara *ad libitum*.

3.5.3 Pemeliharaan

Pemeliharaan ayam ULU betina selama 8 minggu penelitian:

- a. melakukan pemeliharaan sejak DOC dengan melakukan masa brooding selama 14 hari dengan pemberian pakan dan minum secara *ad libitum*
- b. melakukan pemeliharaan lanjutan hingga ayam berumur 60 hari;
- c. menghidupkan lampu digunakan sebagai penerangan dan pemanas;
- d. memberikan minum dan pakan secara *ad libitum* dengan memberikan perlakuan satu kali pada pagi hari sebanyak 1/5 kebutuhan pakan/hari untuk selanjutnya diberikan pakan secara *ad libitum* ;
- e. menimbang sampel bobot ayam ULU per harinya untuk menentukan dosis yang akan digunakan;
- f. mengukur kelembaban dan suhu kandang setiap hari pada pukul 06.00, 12.00, 17.00 dengan menggunakan alat termohigrometer yang terletak ditengah kandang;
- g. memisahkan ayam ULU betina berdasarkan petak perlakuan pada umur 14 hari yang terdiri dari 5 ekor ayam ULU perpetak percobaan;
- h. melakukan program vaksinasi yang terdiri dari vaksin AI, ND, dan IBD. vaksin ND live diberikan pada umur 7 hari melalui tetes mata dan pada umur 14 hari diberikan vaksin gumboro *live* melalui tetes mulut, serta vaksin ND—AI *Killed* melalui suntikan di leher.

3.5.4 Prosedur pengujian sampel

Pengambilan sampel darah dilakukan ketika ayam ULU berumur 49 hari dengan mengambil 1 ekor ayam ULU setiap petak percobaan Tahapan pengambilan sampel darah ayam ULU betina yaitu:

- a. ayam dalam posisi berbaring dan kondisi ayam tenang
- b. bagian kulit dibersihkan terlebih dahulu dengan alkohol. Darah diambil dengan menggunakan *disposable syringe* 5 ml melalui *vena brachialis*;
- c. darah dimasukkan ke dalam tabung yang mengandung EDTA untuk menghindari pembekuan darah, kemudian disimpan dalam *cooler box* sampai dilakukan analisis;
- d. hasil sampel darah dikirim ke Kinkou Petcare, Bandar Lampung dengan menggunakan *cooler box* untuk dianalisis sel darah merah, hemoglobin dan *packed cell volume*

Prosedur pemeriksaan sampel darah untuk pengujian total sel darah merah, hemoglobin, dan *packed cell volume* menggunakan alat *Hematology Analyzer* sebagai berikut:

- a. menyalakan alat dengan menekan tombol *on* pada bagian belakang, kemudian tunggu proses inisialisasi selama 7–10 menit hingga pada layar terlihat menu *log in*.
- b. pemeriksaan *whole blood count*
 1. menghidupkan tombol *analyse* pastikan pada menu *whole blood* yang berwarna biru;
 2. menekan tombol *next sample* untuk mengisi data sampel;
 3. menghomogenkan sampel lalu sampel dimasukkan pada jarum *probe* hingga menyentuh ke dasar tabung;
 4. menekan tombol *probe*, lalu sampel akan diproses dan hasil akan tampil pada layar.

3.6 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari hasil pengamatan kemudian disusun dalam bentuk tabulasi dan ditampilkan dalam bentuk histogram untuk selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa:

Kadar sel darah merah dan *packed cell volume* ayam ULU betina berada pada kisaran normal sedangkan pada hasil uji nilai hemoglobin berada diatas rata-rata.

Jintan Hitam (*Nigella sativa*) memberikan peningkatan kadar sel darah merah, dan *packed cell volume* pada penelitian ini akan tetapi masih dalam batas normal sedangkan pada nilai hemoglobin pada P1, P2, dan P3 berada diatas batas normal.

4.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*) pada ayam ULU betina dengan pengambilan sampel darah setiap minggunya untuk mengetahui rentang waktu pemberian Jintan Hitam (*Nigella sativa*) yang efektif dalam meningkatkan kesehatan ayam ULU betina ditinjau dari profil darahnya

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, D. Mohaideen. and B. Sultana. 2014. Efficacy of active stretching in improving the hamstring flexibility. *International Journal Physiother Research*, 2(5):725–732.
- Alenzi, F.Q, S. El-Bolkiny and Y. Salem. 2010. Protective effects of *Nigella sativa* oil and *thymoquinone* against toxicity induced by the anticancer drug cyclophosphamide, Br. *Biomedical Journal*. 67 (1) 20–28.
- Alfian, Dasrul, dan Azhar. 2017. Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematocrit pada ayam bangkok, ayam kampung dan ayam peranakan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 01(3): 533–539.
- Ali, A, S. Ismoyowati, dan D. Indrasanti. 2013. Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan hematokrit pada berbagai jenis itik lokal terhadap penambahan probiotik dalam ransum. *Jurnal Peternakan*. 1(3):1001–1013
- Aljabre, S. H. 2015. Dermatological effects of *Nigella sativa*. *Journal of Dermatology & Dermatologic Surgery*, 19(2):92–98.
- Almshawit, H. and I, Macreadie. 2017. Fungicidal effect of thymoquinone involves generation of oxidative stress in *Candida glabrata*. *Journal Microbiological research*, 19(5): 81–88.
- Apsari, I. A. P. dan I. M. S. Arta . 2010. Gambaran darah merah ayam buras yang terinfeksi Leucocytozoon. *Jurnal Veteriner*, 11(2):114–118.
- Astuti, R.Y. dan D. Ertiana. 2018. Anemia dalam Kehamilan. CV Pustaka Abadi. Jawa Timur
- Astuti. 2009. Hubungan Kadar Hemoglobin terhadap Produktivitas Kerja. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Azhar. M. 2009. Fisiologi III dan IV.
Diakses pada 1 Mei 2023. <http://manusia.blogspot.com/2009/12fisiologi-iii-dan-iv.html>
- Azimova, S. S, A. I. Glushenkova, and V. I. Vinogradova. 2012. Lipids lipophilic components and essential oils from plant sources (Eds.).Science and Business Media. Springer
- Babayan, V. K, D. Koottungal, and G.A. Halaby. 1978. Proximate analysis, fatty acid and amino acid composition of *Nigella sativa L.* seeds. *Journal of Food Science*, 43(4):1314–1325.

- Badan Pusat Statistika (BPS). 2022. Produksi Daging Ayam Buras menurut Provinsi. <https://www.bps.go.id/indicator/24/486/1/produksi-daging-ayam-buras-menurut-provinsi.html>. Diakses pada 5 Oktober 2022
- Baskoro, F. T. dan A. N. Setyawati. 2016. Pengaruh pemberian ekstrak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) terhadap kadar hemoglobin tikus *sprague dawley* setelah diberikan paparan asap rokok. *Diponegoro Medical Journal*, 5(4):791–799.
- Bijanti R, M. G. A. Yuliani, R. S Wahjuni, dan R. B. Utomo. 2010. Penuntun Praktikum Patologi Klinik Veteriner. Cetakan keempat. Laboratorium Patologi Klinik Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Jawa Timur.
- Budiman, R. 2007. Pengaruh Penambahan Bubuk Bawang Putih pada Ransum Terhadap Gambaran Darah Ayam Kampung yang diinfeksi Cacing Nematoda (*Ascaridia galli*). Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Cheikh-Rouhou, S. Besbes, B. Hentati, C. Blecker, C. Deroanne, and H. Attia. 2007. *Nigella sativa L.*: Chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction. *Journal Food chemistry*, 101(2):673–681.
- Chen, L. F, Y. P. Lee, Z. H. Lee, S. Y. Huang and H. H. Huang. 1993. Heritability and genetic correlation of egg quality traits in Taiwan,s local chickens. *Asian Journal Academic Studies* 6 (3): 433–440
- Clark . P, W. S. J. Boardman, S. R Raidal. 2009. Atlas of Clinical Avian Hematology. Wiley–Blackwell; 1st edition. United State America.
- Daramola, J. O, Adeloje, A. A., Fatoba, T. A., and Soladoye, A. O. 2005. Haematological and Biochemical Parameters of West African Dwarf Goats. *Livestock Research for Rural Development*, 17(8):95–103.
- Dawson, W. R. dan G.C. whittow. 2000. Regulation on Body Temperature. In Sturkie’s Avian Physiology. Academic Press. New York
- Duke J. A, P. Duke, J. L. duChellie. 2008. Duke's Handbook of Medicinal Plants of the Bible, CRC Press, New York,
- El Gendy, S, M. Hessien, I. Abdel Salam, M. Morad, K. El–Magraby, H.A. Ibrahim. and A.A. El–Aaser. 2007. Evaluation of the possible antioxidant effects of Soybean and *Nigella sativa* during experimental hepatocarcinogenesis by nitrosamine precursors. *Turk Journal Biochem*,32(1): 5–11.
- Goel, S. and P. Mishra. 2018. Thymoquinone inhibits biofilm formation and has selective antibacterial activity due to ROS generation. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102(4): 1955–1967.
- Guyton, A. C., dan J. E. Hall. 2006. Text Book of Medical Physiology. 11th edition. Elsevier. Philadelphia.

- Guyton, A. C, dan J. E. Hall. 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Haq, A, P. I. Lobo, M. Al-Tufail, N. R. Rama., and S.T. Al-Sedairy. 1999. Immunomodulatory effect of *Nigella sativa* proteins fractionated by ion exchange chromatography. *International Journal of Immunopharmacology* 21(4):283–295.
- Hariono, B. 2005. Efek pemberian *Plumbum* (Timah Hitam) anorganik pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Sain Veteriner*, 24(1):125–134
- Iskandar, S. 2010. Usaha Tani Ayam Kampung. Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bogor.
- Ismail, F. 2014. Status Hematologis dan Biokimia Darah Ayam Ras Petelur yang Dipelihara pada Sistem Pemeliharaan Intensif dan Free-Range pada Musim Kemarau (Doctoral dissertation).
- Duke, J. A. 2008. *Duke's Handbook of Medicinal Plants of Latin America*. CRC Press, New York.
- Jain, N.C. 1993. *Essential of Veterinary Hematology*. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Jain, NC. 1986. *Schlam's Veterinary Hematology* 4th ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Jakhmola Mani, R, N. Sehgal, N. Dogra, S. Saxena., and D. P. Katare. 2022. Deciphering underlying mechanism of Sars-CoV-2 infection in humans and revealing the therapeutic potential of bioactive constituents from *Nigella sativa* to combat COVID19: in-silico study *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 40(6):2417–2429.
- Jansen P. C. M. Spices. 1981. *Condiments and Medicinal Plants in Ethiopia, Their Taxonomy and Agricultural Significance*, Backhuys Publishers, Wageningen,
- Khanna. T, F. Zaidi, P. Dandiya. 1993. CNS and analgesic studies on *Nigella sativa*, *Fitoter*. Milano.
- Kim, N. 1989. *Zat-zat Toksik yang Secara Alamiah Ada pada Tumbuhan Nabati*. Cermin Dunia Kedokteran. Bandung.
- Latimer, K. S. 2011. *Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology*. John Wiley & Sons.
- Lehninger, A. L. 1998. *Dasar-Dasar Biokimia*. Terjemahan, M. Thenawidjaja. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Malhotra, S. K. 2018. *Nigella*. in: K.V. Peter (Ed.). *Handbook of Herbs and Spices*. Woodhead Publishing. Cambridge.

- Medan ternak. 2020. <https://medanternak.com/ayam/ayam-ulu>
Diakses pada 2 Juli 2023
- Mouwakeh, A, A. Telbisz, G. Spengler, C. Mohacsi-Farkas, and G. Kiskó. 2018. Antibacterial and resistance modifying activities of *Nigella sativa* essential oil and its active compounds against *Listeria monocytogenes*. *In Vivo*. 32(4):737–743.
- Munir, I. M, D. Haryani, N. Amin, E. Kardiyanto, M. A. Alfarizi, A. Makmur, dan S. Kusumawati. 2016. Kajian pengembangan ayam Kampung Unggul Badan Litbang Pertanian (KUB) di Provinsi Banten
- Nuroso. 2010. Ayam Kampung Pedaging Hari per Hari. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Paarakh P. M. 2010. *Nigella sativa* Linn.—a comprehensive review, *Indian Journal of Natural Products*. 1 (4):409–429
- Pearce Evelyn, C. 2009. Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Praseno, K. 2005. Respon eritrosit terhadap perlakuan mikromineral Cu, Fe, dan Zn pada ayam (*Gallus gallus domesticus*). *Journal Indo tropical Animal Agriculture*, 30(3):179–185.
- Rajab, dan Papilaya. 2012. Sifat kuantitatif ayam kampung lokal pada pemeliharaan tradisional. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 2(2):61–64.
- Rosmalawati, N. 2008. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sembung (*Blumea balsamifera*) dalam Ransum terhadap Profil Darah Ayam Broiler periode *Finisher*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sarwono, B. 1999. Beternak Ayam Buras. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Schalm, O.W, E. J. Carrol, dan N.C. Join. 1975. Physiology Properties of Celular and Chemical Constituents Of Blood.in Dukes Physiology of Domestic Animals. Cornell University Press. Ithaca.
- Setyaningtjas, A.S, S. D. Widhyari, dan R. D. Natalia. 2010. Jumlah eritrosit, nilai hematokrit, dan kadar hemoglobin ayam pedaging umur 6 minggu dengan pakan tambahan. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 4(2):69–73.
- Sharma, N. K, D. Ahirwar., D. Jhade, and S. Gupta. 2009. Medicinal and phamacological potential of *Nigella sativa*: a review.*Ethnobotanical Leaflets* 2009(7):11–18.
- Soeharsono, A. Mushawwir, E. Hernawan, L. Adriani, dan K. A. Kamil. 2010. Fisiologi Ternak: Fenomena dan Nomena Dasar, Fungsi, dan Interaksi Organ pada Hewan. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Sommer A. P, H. D. Forsterling, K. E. Sommer. 2021. Tutankhamun's Antimalarial Drug for Covid-19. *Drug Res*. 71(1): 4–9.

- Stockham, S. L, and M. A. Scott. (2008). Blood Gases, Blood pH, and Strong Ion Difference. Stockham SL, Scott MA. Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology. Ames, IA, USA: Wiley–Blackwell.
- Sturkie, P. D. 1998. Avian Physiology. Third Edition. Springer–Verlag. New York.
- Sudewo, B. 2012. Basmi Kanker Dengan Herbal. Visi Media Pustaka. Jakarta.
- Suharyanto, A.A. 2007. Panen Ayam Kampung dalam 7 Minggu Bebas Flu Burung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Swenson, M.J. 1984. Dukes Physiologic of Domestic Animal, 10th Edition. Cornell University Press. London.
- Thrall, M. A, G. Weiser, R.W. Allison., and T.W. Campbell. 2012. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. John Wiley & Sons. New York.
- Tisserand, R., and R. Young. 2013. Essential Oil Safety: A Guide for Health Care Professionals. Elsevier Health Sciences.
- USDA. 2019. National Nutrient Database for Standard Reference Release. Full Report (All Nutrient): 11080, Beets, raw. The National Agricultural Library. USA
- Wijaya, A. S dan Y. M. Putri. 2013. Keperawatan Medikal Bedah 2, Keperawatan Dewasa Teori dan Contoh Askep. Nuha Medika. Yogyakarta
- Williams, R. B. 2005. The efficacy of a mixture of trimethoprim and sulphaquinoxaline against *Plasmodium gallinaceum* malaria in the domesticated fowl Gallus gallus. *Veterinary Parasitology*, 129(3–4):193–207.
- Yaman, M.A. 2010. Ayam Pedaging Unggul 6 Minggu Panen. Penebar Swadaya. Jakarta
- Yuwanta, T. 2004. Dasar Ternak Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Zaoui, A, Y. Cherrah, N. Mahassini, K. Alaoui, H. Amarouch, and M. Hassar. 2002. Acute and chronic toxicity of *Nigella sativa* fixed oil. *Phytomedicine*, 9(1):69–74.