

**GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT  
AYAM KAMPUNG UNGGUL BALITNAK (KUB) DENGAN PEMBERIAN  
EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) DALAM AIR MINUM**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**DWI RISMAWATI**

**1914141041**



**JURUSAN PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG**

**2023**

## ABSTRAK

### GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT AYAM KAMPUNG UNGGUL BALITNAK (KUB) DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) DALAM AIR MINUM

Oleh

**Dwi Rismawati**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis terbaik pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap jumlah sel leukosit dan diferensial leukosit pada ayam KUB. Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022--Februari 2023 di kandang *Open House* Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Pengolahan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis total leukosit dan diferensial leukosit dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, UGM. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu air minum tanpa ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) (P0), air minum dengan penambahan 5% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) (P1), air minum dengan penambahan 10% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) (P2), dan air minum dengan penambahan 15% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) (P3). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil menunjukkan bahwa pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada ayam KUB memiliki rata-rata total leukosit, basofil, monosit, dan limfosit berada pada kisaran normal, dan total neutrofil serta eosinofil berada diatas kisaran normal. Pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dengan dosis sebesar 10% (P2) pada air minum memberikan hasil yang lebih baik pada jumlah leukosit dan diferensialnya dalam mempertahankan kesehatan ayam KUB.

**Kata Kunci:** Ekstrak Temulawak, KUB, Total Leukosit, Diferensial Leukosit.

## ABSTRACT

### **PROFILE OF TOTAL LEUKOCYTE AND LEUKOCYTE DIFFERENTIAL KAMPUNG UNGGUL BALITNAK CHICKEN (KUB) USING TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) EXTRACT IN DRINKING WATER**

By

**Dwi Rismawati**

This study aims to determine the effect and best dose of turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) on leukocyte cell count and leukocyte differential in KUB chickens. This research was conducted in December 2022--February 2023 in the Open House Integrated Field Laboratory and Agro-industrial Waste Management Laboratory, Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Leukocyte total and leukocyte differential analysis was carried out at the Clinical Pathology Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, UGM. The study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatment given was drinking water without turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) (P0), drinking water with the addition of 5% turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) (P1), drinking water with the addition of 10% turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) (P2), and drinking water with the addition of 15% turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) (P3). The data obtained were analyzed descriptively. The results showed that the administration of turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) to KUB chickens had an average total of leukocytes, basophils, monocytes and lymphocytes within the normal range, and total neutrophils and eosinophils were above the normal range. Giving turmeric extract (*Curcuma xanthorrhiza*) at a dose of 10% (P2) in drinking water has an effect on the number of leukocytes and their differential in maintaining the health of KUB chickens.

**Keywords:** Turmeric Extract, KUB, Total Leukocytes, Leukocyte Differential

**GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN DIFERENSIAL LEUKOSIT AYAM  
KAMPUNG UNGGUL BALITNAK (KUB) DENGAN PEMBERIAN  
EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) DALAM AIR MINUM**

**Oleh**

**DWI RISMAWATI**

**Skripsi**

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

**pada**

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi

: GAMBARAN TOTAL LEUKOSIT DAN  
DIFERENSIAL LEUKOSIT AYAM KAMPUNG  
UNGGUL BALITNAK (KUB) DENGAN  
PEMBERIAN EKSTRAK TEMULAWAK  
(*Curcuma xanthorrhiza*) DALAM AIR MINUM

Nama Mahasiswa

: Dwi Rismawati

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1914141041

Program Studi

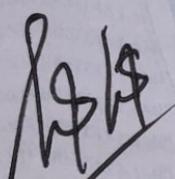
: Peternakan

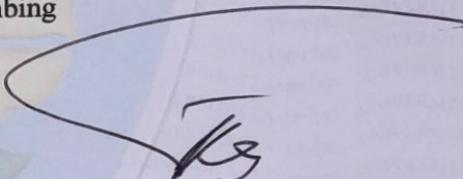
Fakultas

: Pertanian

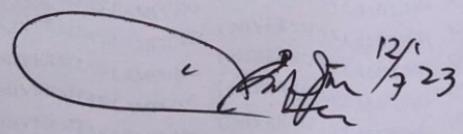
Menyetujui

1. Komisi Pembimbing

  
drh. Mach Hartono, M.P.  
NIP 196607081992031004

  
drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.  
NIP 19703241997031002

2. Ketua Jurusan

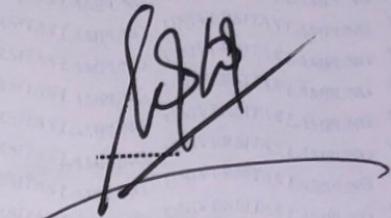
  
Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.  
NIP 196706031993031002

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

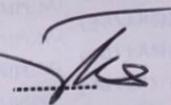
Ketua

: drh. Madi Hartono, M.P.



Sekretaris

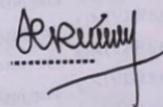
: drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing

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



2. Dekan Fakultas Pertanian

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

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 Juni 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, 07 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Dwi Rismawati  
NPM 1914141041

## MOTTO

*“Jangan biarkan kesulitanmu menguasaimu, percayalah bahwa ini malam yang gelap dan hari yang cerah akan datang. Karena dengan kesulitan akan ada kemudahan’*

(QS. Al-Insyirah : 5)

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).

(QS. Al-Insyirah : 6-7)

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir dan tinggal di PT. Gula Putih Mataram, Kecamatan Bandar Mataram, Kabupaten Lampung Tengah pada 11 Desember 2000 sebagai anak dari pasangan Bapak Sukemi dan Ibu Sutyani. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dan memiliki kakak bernama Arief Wicaksono serta adik yang bernama Faiz Ahmad Afandi.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD S 01 Gula Putih Mataram, Lampung Tengah pada 2013, sekolah menengah pertama di SMP Sugar Group, Lampung Tengah pada 2016, dan sekolah menengah atas di SMA Sugar Group, Lampung Tengah pada 2019. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas, penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Universitas Lampung pada 2019 dan masuk di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari--Februari 2022 di desa Sendang Agung, Kecamatan Bandar Mataram, Kabupaten Lampung Tengah. Pada Juni--Juli 2022, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di CV. Bhumi Nararya Farm Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada Desember 2022--Februari 2023, penulis melaksanakan penelitian di Kandang *Open House* Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam selalu dijunjungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat di hari akhir.

Kupersembahkan sebuah karya dengan penuh perjuangan untuk kedua orang tua ku tercinta ayah (Sukemi) dan ibu (Sutiyani), yang telah membesarkan, memberi kasih sayang tulus, senantiasa mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran.

Kakak dan adik yang selalu memberikan arahan dalam memperbaiki diri dan selalu memberikan motivasi serta doa selama ini.

Keluarga besar dan sahabat-sahabatku 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.

Almamater kampus hijau tercinta yang selalu kubanggakan dan cintai.

## SANWACANA

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Dalam Penulisan Skripsi Ini penulis melibatkan dan memperoleh bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Skripsi yang berjudul “Gambaran Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Ayam Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) dengan Pemberian Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam Air Minum” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Universitas Lampung.

Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian dan mengesahkan skripsi ini ;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si--selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin, arahan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku Ketua Program Studi Peternakan sekaligus Dosen Penguji--atas ketersediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyusunan skripsi ini;
4. Bapak drh. Madi Hartono, M.P.--selaku Pembimbing Utama--atas arahan, bimbingan, serta nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;

5. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.--selaku Pembimbing Anggota--atas arahan, bimbingan, serta nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
6. Ibu Etha Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc.--selaku Pembimbing Lapang--atas kesediaannya dalam memberikan bimbingan selama penelitian berlangsung;
7. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S.--selaku Dosen Pembimbing Akademik--atas nasihat, arahan, serta motivasi yang diberikan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Univeritas Lampung;
8. Bapak dan Ibu Dosen di Jurusan Peternakan atas bimbingan, nasehat, motivasi, dan semua ilmu yang selama ini diberikan;
9. Ayah, Ibu, Kakak, Adik, serta keluarga atas segala doa, nasehat, motivasi, perhatian, pengorbanan, dan kasih sayang yang tulus ikhlas serta senantiasa berjuang untuk keberhasilan penulis;
10. Kepala Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung beserta staff yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian dan memfasilitasi tempat dan segala sesuatu yang berkaitan dengan penelitian hingga penulis menyelesaikan penelitian dengan lancar.
11. Teman seperjuangan Sindy Mindary Fitria, Caroline Clara Carissa yang selalu mendukung penulis dalam keadaan apapun sejak Sekolah Menengah Pertama;
12. Teman seperjuangan sekaligus keluarga M. Aiyon Suharis, Robby Agung Darmawan, Sindi Wiranti, Rhica Dhea Saputri dan Fatma Nilam Sari yang telah mengisi hari-hari penulis memberi kontribusi, masukan positif, kritik, saran, dan nasihat kepada penulis sejak awal masuk Jurusan Peternakan hingga sekarang;
13. Teman-teman seperjuangan team penelitian Temulawak, Aiyon, Panji, Laela, Imam, Fika, Sindi, dan Nisa atas kerjasamanya dalam menyelesaikan penelitian, atas semua pengorbanan tenaga, pikiran, waktu dan biaya agar penelitian berjalan dengan lancar;

14. Rekan-rekan angkatan 2019 atas segala motivasi, dan dukungan yang diberikan. Semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat bantuan dari Allah SWT. Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.
15. Udo dengan NIT. 21417054 yang telah berkontribusi sejak awal penulisan skripsi ini sampai akhirnya saya mendapatkan gelar S.Pt. Terimakasih banyak untuk selalu menemani dalam keadaan apapun, mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan, saran, semangat, pikiran,maupun materi, serta senantiasa selalu sabar menghadapi saya hingga akhir dari penyusunan skripsi ini.
16. Almamater tercinta Universitas Lampung.

Bandar Lampung, 06 Juni 2023

Penulis

Dwi Rismawati

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB).....	7
2.2 Temulawak ( <i>Curcuma xanthorriza</i> ).....	9
2.3 Darah.....	11
2.3.1 Leukosit (sel darah putih).....	12
2.3.2 Diferensial Leukosit.....	14
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat.....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.2.1 Alat.....	19
3.2.2 Bahan.....	20
3.3 Rancangan Penelitian.....	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4.1 Pembuatan ekstrak temulawak.....	21
3.4.2 Persiapan kandang.....	22

3.4.3 Pemeliharaan ayam .....	22
3.5 Prosedur Pengujian.....	23
3.5.1 Pengambilan sampel darah .....	23
3.5.2 Proses penghitungan total leukosit.....	24
3.6 Peubah yang Diamati .....	25
3.7 Analisis Data.....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengaruh Pemberian Ekstrak Temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> ) terhadap Total Leukosit Darah Ayam KUB .....	27
4.2 Pengaruh Pemberian Ekstrak Temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> ) terhadap Total Leukosit Darah Ayam KUB .....	30
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan utama rimpang temulawak .....	10
2. Formulasi ransum basal .....	23
3. Kandungan nutrisi dalam ransum penelitian .....	24
4. Jumlah total leukosit pada Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> ) .....	27
5. Jumlah total neutrofil pada Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> ) .....	30
6. Jumlah total eosinofil pada Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> ) .....	32
7. Jumlah total basofil pada Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> ) .....	35
8. Jumlah total monosit pada Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> ) .....	37
9. Jumlah total limfosit pada Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> ) .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam KUB .....	8
2. Temulawak ( <i>Curcuma xanthorriza</i> ) .....	9
3. Diferensial leukosit .....	18
4. Tataletak penelitian .....	21
5. Rataan hasil pemeriksaan total leukosit ayam KUB .....	30
6. Rataan hasil pemeriksaan total neutrofil ayam KUB .....	33
7. Rataan hasil pemeriksaan total eosinofil ayam KUB .....	35
8. Rataan hasil pemeriksaan total monosit ayam KUB .....	40
9. Rataan hasil pemeriksaan total limfosit ayam KUB .....	42

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang dan Masalah**

Permintaan daging ayam terus meningkat dari waktu ke waktu seiring dengan bertambahnya kesadaran masyarakat terkait pemenuhan gizi yang berasal dari protein hewani. Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak) merupakan salah satu ayam kampung hasil pemuliaan yang dilakukan oleh Balitnak (Balai Penelitian Ternak Bogor). Perkawinan silang ini dilakukan dengan tujuan untuk produksi daging yang merupakan hasil persilangan antara ayam kampung selama enam generasi. Keunggulan yang dimiliki oleh ayam hasil persilangan tersebut yaitu memiliki pertumbuhan lebih cepat dibanding ayam kampung lokal (Salim, 2013).

Usaha peternakan ayam KUB super berpotensi untuk dikembangkan dan cenderung lebih digemari oleh peternak karena memiliki karakteristik yang dapat diproduksi dalam jumlah yang banyak dengan bobot yang seragam, membutuhkan waktu pemeliharaan yang relatif lebih singkat dibandingkan dengan ayam kampung lain yang masa panennya sekitar 5 sampai 6 bulan sedangkan ayam KUB hanya membutuhkan waktu kurang dari 3 bulan hingga dapat dipanen (Yaman, 2010). Ayam KUB mempunyai keunggulan dalam produksi telur yang lebih banyak, pertumbuhan yang lebih seragam, serta penggunaan ransum yang lebih efisien dibandingkan dengan ayam kampung pada umumnya (Sartika, 2016). Namun, apabila tidak diimbangi dengan manajemen pemeliharaan yang tepat dapat menimbulkan

kemungkinan besar ayam KUB terserang berbagai penyakit yang tentu saja dapat mengakibatkan kerugian yang cukup besar. Kesehatan ternak sangat penting untuk diperhatikan karena kesehatan merupakan faktor utama penentu keberhasilan usaha peternakan. Ayam yang sehat akan mudah mengkonversikan pakan yang dikonsumsi menjadi daging karena energi yang diperoleh dari pakan dapat sepenuhnya digunakan untuk pertumbuhan ayam. Upaya peningkatan kesehatan dan sistem imun ternak ayam KUB penting untuk diperhatikan dan ditingkatkan karena sistem imun akan bekerja pada saat tubuh ayam terpapar oleh penyakit. Untuk mengetahui kondisi sistem imun tubuh pada ayam, dapat melalui pengamatan hematologi melalui profil darah. Darah berfungsi untuk mengedarkan sari-sari makanan ke seluruh jaringan tubuh yang menunjukkan bahwa darah merupakan komponen terpenting dari makhluk hidup karena darah berkaitan langsung dengan kinerja dalam tubuh. Kinerja tubuh ayam akan optimal apabila jumlah seluruh leukosit dan diferensialnya berada dalam batas normal yang menunjukkan bahwa kekebalan tubuh ayam tidak terganggu.

Tingkat kekebalan tubuh, dapat dilihat melalui variabel darah berupa sel leukosit dan diferensialnya secara lengkap (Isroli *et al.*, 2009). Secara umum total leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Leukosit merupakan sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit. Leukosit berfungsi untuk melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi (Frandsen, 1993). Diferensial leukosit merupakan kesatuan sel darah putih yang terdiri atas dua kelompok yaitu granulosit yang terdiri atas neutrofil, eosinofil, dan basofil, serta kelompok agranulosit yang meliputi limfosit dan monosit (Cahyaningsih *et al.*, 2007).

Salah satu upaya dalam peningkatan pertahanan tubuh ayam KUB yaitu dengan pemberian imunomodulator yang berasal dari obat-obatan herbal. Imunomodulator merupakan senyawa yang dapat meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh dengan cara meningkatkan fungsi sistem imun, mengembalikan fungsi sistem imun yang

terganggu, dan menekan respon imun (Rao, 1995). Salah satu obat-obatan herbal yang mengandung imunomodulator yaitu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) karena kaya akan kurkumin dan minyak atsiri (Nurkholis *et al.*, 2013).

Kandungan utama yang ada dalam temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah pati sebanyak 48%--54%, kurkumin sebanyak 1,93%, serta minyak atsiri sebanyak 10,96% (Sidik *et al.*, 1992). Kandungan kurkumin dan minyak atsiri berfungsi sebagai anti inflamasi, antioksidan, dan hipolipidemik sehingga mampu menangkal radikal bebas dan mempertahankan sistem imun tubuh. Penambahan temulawak dalam air minum dapat menjaga keseimbangan sistem imun serta dapat meningkatkan antibodi ayam pedaging (Nurkholis *et al.*, 2013). Selain itu, dalam penelitian Lorasika (2018), menunjukkan bahwa pemberian ekstrak temulawak pada air minum ayam dengan dosis 10% dapat meningkatkan konsumsi pakan dan bobot badan namun menurunkan konversi pakan ayam jawa super. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam air minum ayam kampung super terhadap jumlah leukosit dan diferensial leukosit pada ayam kampung super.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui jumlah sel leukosit dan diferensial leukosit Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) yang diberi ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) ;
2. Mengetahui dosis terbaik pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam air minum terhadap jumlah sel leukosit dan diferensial leukosit Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB).

### 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peternak mengenai manfaat pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap jumlah sel leukosit dan diferensialnya pada ayam kampung unggul balitnak (KUB) untuk menunjang kesehatan yang akan berdampak pada peningkatan produktivitas ayam KUB tersebut.

### 1.4 Kerangka Pemikiran

Usaha ternak ayam KUB merupakan salah satu bidang usaha yang memiliki andil besar dalam penyediaan bahan pangan dan peningkatan gizi di masyarakat. Ayam KUB banyak dipilih oleh masyarakat karena dapat memproduksi telur yang lebih banyak, pertumbuhan yang lebih seragam, serta penggunaan ransum yang lebih efisien dibandingkan dengan ayam kampung pada umumnya. Selain cepatnya umur panen, keunggulan lain yang dimiliki oleh ayam KUB yaitu resiko kematian kecil dan cita rasa dagingnya hampir sama dengan ayam kampung (Masrulah, 2008). Namun, kecilnya resiko kematian bukan merupakan suatu indikasi untuk menurunkan pemeliharaan kesehatan.

Kesehatan merupakan faktor penentu keberhasilan dalam usaha peternakan. Salah satu metode yang digunakan untuk menilai status kesehatan ayam yaitu dengan melalui penilaian hematologi melalui darah. Darah merupakan parameter yang digunakan untuk menunjukkan kesehatan pada tubuh ternak. Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Isroli *et al.* (2009) menyatakan bahwa untuk mengetahui tingkat kekebalan tubuh dapat dilihat dari variabel darah berupa leukosit dan diferensial leukosit secara lengkap. Menurut Dellman dan Brown (1992), perubahan gambaran leukosit dan diferensial leukosit pada tubuh ternak dapat

diakibatkan oleh keadaan stres, umur, status gizi, kesehatan, suhu tubuh, perubahan suhu lingkungan, infeksi bakteri, dan aktivitas fisiologis.

Julendra *et al.* (2010) menyatakan bahwa jumlah sel leukosit normal pada ayam adalah  $12\text{--}30 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$  dan menurut Weiss dan Wardrop (2006), jumlah leukosit pada ayam yang sehat berkisar antara  $12\text{--}30 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$ . Menurut Ailleo dan Moses (1998), jumlah monosit normal pada ayam adalah  $0\text{--}5 \times 10^3 / \text{mm}^3$  namun menurut Weiss dan Wardrop (2006), jumlah monosit pada ayam yang sehat berkisar antara  $0.15\text{--}2 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$  atau  $0\text{--}7\%$  dari jumlah total leukosit ayam. Menurut Arfah (2015), jumlah sel eusinofil pada ayam yaitu  $2\text{--}5\%$  dari jumlah total leukositnya namun menurut Weiss dan Wardrop (2006), jumlah eosinofil pada ayam yang sehat berkisar antara  $0\text{--}1 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$  atau  $0\text{--}16\%$  dari jumlah total leukosit dalam darah. Dukes (1995) menyatakan bahwa basofil sulit ditemukan dalam darah, kadar normal basofil pada unggas yaitu  $1\text{--}4\%$  dari total leukosit dan menurut Campbell (2015), jumlah basofil dalam darah jarang ditemukan atau hanya sekitar  $0\text{--}8\%$  dari jumlah total leukosit. Weiss dan Wardrop (2006), menyebutkan bahwa total limfosit pada ayam yang sehat berjumlah sebesar  $7\text{--}17.5 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$  atau  $29\text{--}84\%$  dari jumlah leukosit ayam. Rosmalawati (2008), menyatakan bahwa nilai standar neutrofil dalam darah ayam adalah  $25\text{--}30\%$  dan menurut Weiss dan Wardrop (2006), jumlah neutrofil pada ayam yang sehat berkisar antara  $3\text{--}6 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$  atau  $15\text{--}50\%$  dari jumlah total leukosit dalam darah.

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) merupakan salah satu jenis tanaman obat dari famili *Zingiberaceae* yang mengandung bahan aktif kurkumin sehingga baik digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan stamina tubuh (imunomodulator), manfaat lain dari temulawak yaitu sebagai anti bakteri, anti diabetik, anti hepatotoksik, anti inflamasi, antioksidan, dan hipolipidemik sehingga mampu menangkal radikal bebas dan mempertahankan sistem imun tubuh (Raharjo dan Rostiana, 2003). Menurut Afifah (2003), temulawak mengandung zat aktif yang terdiri dari kurkumin, kurkuminoid, P-toluilmetilkarbinol, seskuiterpen d- kamper, mineral, minyak atsiri serta lemak, karbohidrat, protein, mineral yaitu kalium (K),

natrium (Na), magnesium (Mg), besi (Fe), mangan (Mn), dan kadmium (Cd). Menurut Hayani (2006), temulawak memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu Alkaloid, Flavonoid, Triterpenoid, Saponin dan Tanin.

Salah satu kandungan metabolit sekunder dalam temulawak yaitu flavonoid terbukti dapat meningkatkan sistem imun dengan cara memicu proliferasi limfosit, meningkatkan jumlah sel T dan meningkatkan aktivitas IL--2 (Jiao *et al.*, 1999). Menurut Kurniawan (2007), imonomodulator bekerja melalui tiga tahap. Tahap pertama yaitu pematangan sel-sel yang berperan dalam respon imun akan ditingkatkan. Tahap kedua yaitu meningkatkan proses proliferasi sel, terutama sel-sel makrofag (memfagosit antigen dan antigen dalam sel akan dihancurkan) dan limfosit (antibodi akan terbentuk dan antigen dalam sel akan terbunuh), sehingga jumlahnya menjadi lebih banyak dalam waktu yang singkat, maka jumlah antigen yang bisa diproses meningkat lebih banyak. Tahap ketiga yaitu, komplemen akan diaktifkan, sehingga eliminasi antigen dalam sel menjadi lebih efektif.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB)

Ayam hutan (*Callus varius-varius Linnaeus*) merupakan nenek moyang ayam kampung yang umum dipelihara. Ayam hutan ini kemungkinan berasal dari pulau Jawa. Akan tetapi, saat ini ayam hutan sudah tersebar ke Pulau Nusa Tenggara (Beternak Ayam Kampung). Ayam Ayam tersebut mengalami seleksi alam dan menyebar atau bermigrasi Bersama manusia kemudian dibudidayakan secara turun temurun sampai sekarang (Suharyanto, 2007).

Ayam kampung sendiri adalah ayam yang asli Indonesia yang telah beradaptasi, hidup, berkembang, dan memproduksi dalam jangka waktu lama, baik di Kawasan habitat tertentu maupun di beberapa tempat. Ayam kampung diindikasikan dari hasil domestikasi ayam hutan merah atau *red jungle fowls (Gallus gallus)* dan ayam hutan hijau atau *green jungle fowls (Gallus varius)*. Awalnya, ayam tersebut hidup di hutan, kemudian didomestikasi serta dikembangkan oleh masyarakat pedesaan (Yaman, 2010). Varietas ayam kampung atau ayam asli Indonesia yang sudah cukup dikenal masyarakat, antara lain ayam kedu, ayam pelung, ayam cemani, ayam brugo, manok aceh, ayam kinantan, ayam batu, ayam sumatera, ayam burik, ayam bekisar, ayam sentul, ayam nunukan, dan ayam ayunai. (Yaman, 2010). Indonesia sebelumnya tidak memiliki satu pun bangsa unggas yang dapat diandalkan produktivitasnya, dengan kemajuan saat ini digencarkan pula penelitian tentang ayam kampung di berbagai perguruan tinggi dan Lembaga penelitian di Indonesia, salah satunya adalah Ayam

Kampung Unggul Balitnak yang merupakan hasil seleksi secara genetik oleh tim peneliti Balai Penelitian Dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan).

Ayam KUB sendiri merupakan singkatan dari ayam kampung unggul balitnak yang telah dikenal luas oleh masyarakat Indonesia sebagai ayam penghasil daging dan telur. Ayam KUB merupakan galur pertama yang dilepas oleh Kementerian Pertanian dari hasil penelitian ayam kop yang berasal dari rumpun ayam kampung dengan Menteri Pertanian No. 274/Kpts/SR.120/2/2014 (Sartika, 2016). Menurut Mayora *et al.* (2018), ayam KUB mempunyai keunggulan dalam produksi telur yang lebih banyak, pertumbuhan yang lebih seragam, dan penggunaan ransum yang lebih efisien dibandingkan dengan ayam kampung pada umumnya.

Suprijatna *et al.* (2005) mengemukakan bahwa taksonomi ayam kampung adalah :

Kingdom : *Animalia*  
Phylum : *Chordata*  
Subphylum : *Vertebrata*  
Class : *Aves*  
Subclass : *Neornithes*  
Ordo : *Galiformes*  
Genus : *Gallus*  
Spesies : *Gallus gallus domesticus*

Ayam KUB dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ayam KUB  
Sumber: Distanpangan Bali (2021)

Ayam KUB memiliki produktivitas tinggi yang meliputi produksi telur *hen day* 45--50%, puncak produksi telur mencapai 84% pada umur ayam 31 minggu, bobot telur pertama bertelur 30 g/butir, dan akan bertambah terus sampai 36 g/butir pada akhir bulan kedua berproduksi. Pada awalnya, ayam KUB diarahkan sebagai ayam kampung petelur unggul, namun ternyata ayam KUB juga memiliki keunggulan sebagai ayam kampung pedaging karena dapat mencapai bobot badan 850--1.047 gram pada umur pemeliharaan 10 sampai 12 minggu (Sartika, 2016).

Ayam KUB memiliki ciri-ciri berdasarkan tampilan luar yang muncul yaitu pola bulu yang berwarna hitam, pola bulu tipe liar, pola bulu kolumbian, corak bulu polos, corak bulu lurik, berkelip bulu keemasan, jengger tunggal, warna kaki putih atau kuning, warna kaki hitam ataupun keabuan (Echo, 2021).

## **2.2 Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)**

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah tanaman obat-obatan yang dimanfaatkan dalam industri obat sebagai obat herbal terstandar, jamu, dan obat fitofarmaka. Pada tahun 2004, melalui Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM), pemerintah merencanakan Gerakan Minum Temulawak sebagai Minuman Kesehatan. Hal ini dikarenakan berdasarkan survei didasari bahwa temulawak berkhasiat untuk menyembuhkan 24 jenis penyakit.

Menurut Harmano dan Andoko (2005), dalam dunia tumbuhan botani tanaman temulawak tersusun dalam sistematika;

Divisio : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledonae*

Famili : *Zingiberaceae*

Genus : *Curcuma*

Spesies : *Curcuma xanthorrhiza*



Gambar 2. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*)  
Sumber: Liputan6.com (2022)

Penggunaan rimpang temu lawak pada bidang industri antara lain sebagai industri makanan, minuman, obat-obatan, tekstil dan kosmetik. Peningkatan penggunaan temulawak dalam industri obat-obatan memerlukan teknik pengolahan yang baik sehingga mutunya dapat meningkat. Mutu ekstrak dipengaruhi oleh teknik ekstraksi, kehalusan bahan, jenis pelarut, lama ekstraksi, konsentrasi pelarut, nisbah bahan dengan pelarut, proses penguapan pelarut, pemurnian dan pengeringan (Sembiring *et al.*, 2006).

Rimpang temulawak dikatakan memiliki banyak kandungan senyawa kimia yang bermanfaat untuk pengobatan. Komponen utama yang terkandung dalam temulawak yaitu zat tepung sebesar 48--59,64%, kurkumin sebesar 1,6--2,2%, dan minyak atsiri sebesar 6--10% yang dipercaya berkhasiat untuk meningkatkan kinerja ginjal serta antiinflamasi (Istafid, 2006). Kurkumin memiliki aktivitas biologi yang tinggi dan berpotensi sebagai antioksidan (Jayaprakarsha *et al.*, 2005) karena adanya atom H dari senyawa fenolik. Kandungan utama rimpang temulawak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan utama rimpang temulawak

Kandungan Zat	Kandungan (%)
Pati	48,18--59,64
Protein	29—30
Abu	5,26--7,07
Serat	2,58--4,83
Kurkumin	1,6--2,2
Minyak Atsiri	6—10
Kurkuminoid	0,0742

Sumber: Anad (2007)

Menurut Ruslay *et al.* (2007), komponen aktif temulawak yang bekerja sebagai fraksi antioksidan yaitu *bisdemethoksikurkumin*, *demethoksikurkumin*, dan kurkumin. Kurkumin berguna sebagai zat anti-inflamasi (antiradang) dan memiliki aktivitas hipokolesterolemik (Purnomo *et al.* 2015). Kurkumin dapat mengalami degradasi karena pengaruh pH, suhu, cahaya serta radikal-radikal. Menurut Afifah (2003), temulawak mengandung zat aktif yang terdiri dari kurkumin, kurkuminoid, P-toluilmetilkarbinol, seskuiterpen d- kamper, mineral, minyak atsiri serta lemak, karbohidrat, protein, mineral yaitu kalium (K), natrium (Na), magnesium (Mg), besi (Fe), mangan (Mn), dan kadmium (Cd). Temulawak juga memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu Alkaloid, Flavonoid, Triterpenoid, Saponin dan Tanin (Hayani, 2006).

Kurkumin mempunyai gugus penting dalam proses antioksidan. Struktur kurkumin terdiri atas gugus hidroksi fenolik dan gugus  $\beta$  diketon. Gugus hidroksi fenolik berfungsi sebagai penangkap radikal bebas pada fase pertama mekanisme antioksidatif. Pada struktur senyawa kurkumin terdapat 2 gugus fenolik, sehingga 1 molekul kurkumin dapat menangkap 2 radikal bebas. Gugus  $\beta$  diketon berfungsi sebagai penangkap radikal pada fase berikutnya (Rao, 1995).

Kurkumin merupakan senyawa fitofarmaka yang memiliki beberapa efek biologis, diantaranya efek antidislipidemia, antioksidan, antiinflamasi, antiviral, antifungal, menghambat pembentukan plak aterosklerosis, menghambat pertumbuhan bakteri *Helicobacter pylori*, mengikat merkuri dan cadmium, mencegah kanker, serta dapat melindungi hati (Akram *et al.*, 2010). Selain itu, kurkumin dapat memodulasi sistem imun dengan cara meningkatkan kemampuan proliferasi sel limfosit T (Varalaksmi, 2008). Limfosit sel T memiliki fungsi dalam imunitas seluler (Samuelson, 2007). Pada umumnya sel T berperan pada inflamasi, aktivitas fagositosis makrofag, aktivasi dan proliferasi sel B dalam produksi antibodi. Sel T memiliki peran dalam pengenalan dan penghancuran sel yang terinfeksi virus, sel T terdiri dari sel Th yang mengaktifkan makrofag untuk membunuh mikroba dan sel CTL/Lc yang membunuh sel terinfeksi mikroba atau virus serta menyingkirkan sumber infeksi yang ada (Bratawidjaja dan Rengganis, 2010).

Temulawak merupakan salah satu obat-obatan herbal yang berkhasiat sebagai imunomodulator karena kaya akan kurkumin dan minyak atsiri (Nurkholis *et al.*, 2013). Menurut Kurniawan (2007), imonodulator bekerja melalui tiga tahap. Tahap pertama yaitu pematangan sel-sel yang berperan dalam respon imun akan ditingkatkan. Tahap kedua yaitu meningkatkan proses proliferasi sel, terutama sel-sel makrofag (memfagosit antigen dan antigen dalam sel akan dihancurkan) dan limfosit (antibody akan terbentuk dan antigen dalam sel akan terbunuh), sehingga jumlahnya menjadi lebih banyak dalam waktu yang singkat, maka jumlah antigen yang bisa diproses meningkat lebih banyak. Tahap ketiga yaitu, komplemen akan diaktifkan, sehingga eliminasi antigen dalam sel menjadi lebih efektif.

Imunomodulator dibagi menjadi tiga kelompok (Khumairoh *et al.*, 2013) yaitu 1) Imunostimulator, berfungsi untuk meningkatkan fungsi dan aktivitas sistem imun; 2) Imunoregulator, artinya dapat meregulasi sistem; dan 3) Imunosupresor yang dapat menghambat atau menekan aktivitas sistem, imun. Imunostimulator berhubungan dengan peningkatan respon imun spesifik atau non spesifik. Beberapa bahan yang

mampu memacu peningkatan respon imun disebut imunostimulator. Zat yang mampu menekan respon imun yang bersifat sitotoksik disebut dengan immunosupresan.

Beberapa senyawa kimia yang dapat meningkatkan aktivitas sistem imun sangat membantu untuk mengatasi penurunan sistem imun dan senyawa-senyawa tersebut dapat diperoleh dari tumbuh-tumbuhan. Pemberian immunomodulator pada dosis tertentu (dosis maksimal) akan mengakibatkan penurunan respon imun atau bahkan dapat menghilangkan imun sama sekali dan keadaan ini disebut dengan toleransi imunologik. Yilmaz *et al.* (2011) menyatakan bahwa efek negatif dari tumbuhan herbal berkaitan dengan unsur racun, dosis tinggi dan kondisi alergi, tetapi apabila digunakan dengan dosis tepat tidak mengganggu kesehatan.

Jiao *et al.* (1999) menyatakan bahwa kandungan flavonoid pada minyak atsiri temulawak berkhasiat untuk menyembuhkan radang. Menurut Khumairoh *et al.* (2013) saat aktivitas sistem imun berkurang, maka kandungan flavonoid akan bekerja untuk mengirimkan sinyal intraseluler pada reseptor sel untuk meningkatkan aktivitasnya. Selain flavonoid, temulawak juga memiliki kandungan alkaloid di dalamnya. Manfaat alkaloid dalam bidang kesehatan yaitu sebagai pemicu sistem saraf, menaikkan atau menurunkan tekanan darah dan melawan infeksi mikrobial (Solomon, 1980). Beberapa senyawa alkaloid bersifat sebagai anti diare, anti diabetes, anti mikroba, dan anti malaria. Namun beberapa senyawa golongan alkaloid bersifat racun. Kurnianingtyas *et al.* (2013) menyatakan bahwa senyawa flavonoid dan saponin, berdasarkan uji secara *in vitro* telah menunjukkan adanya respon imun. Efek terhadap respon imun non spesifik berupa peningkatan fagositosis dan kemotaksis makrofag, kemotaksis neutrofil, sitotoksitas sel NK serta aktivitas hemolisis komplemen. Francis *et al.* (2002) menambahkan bahwa pemberian kandungan saponin dengan jumlah normal berperan sebagai immunostimulator, sedangkan dalam jumlah yang melebihi batas normal saponin akan berperan sebagai immunosupresor (zat yang menekan/menurunkan sistem imun). Khumairoh *et al.* (2013) menyatakan bahwa tanin dapat berperan sebagai immunostimulator. Tanin

berperan membantu mengoptimalkan fungsi sistem imun, sistem utama yang berperan penting dalam mekanisme pertahanan tubuh terhadap mikroba atau penyakit. Tanin dapat meningkatkan aktivitas fagositosis dari makrofag dalam menghancurkan mikroba.

### **2.3 Darah**

Darah merupakan substansi tubuh yang berperan mengangkut dan menyalurkan bahan-bahan yang dibutuhkan oleh organ tubuh, menjaga keseimbangan lingkungan dalam tubuh, serta memperbaiki jaringan tubuh yang rusak. Darah unggas terdiri atas plasma darah dan sel darah. Plasma darah terdiri dari protein (albumin, globulin, dan fibrinogen), lemak darah bentuk kolesterol, fosolipid, lemak netral, asam lemak, dan mineral anorganik terutama kalsium, potassium, dan iodium. Sel darah terdiri atas sel darah merah (eritrosit), trombosit, dan sel darah putih (leukosit) serta diferensialnya yang terdiri dari neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit (Yuwanta, 2004).

Komponen darah terdiri dari sel darah merah yang berfungsi dalam transport O<sub>2</sub> dan berperan penting dalam keseimbangan pH. Sel darah putih berperan dalam sistem kekebalan. Platelet (trombosit) yang berperan dalam proses hemostasis. Plasma (cairan darah) yang di dalamnya terdapat elektrolit, nutrisi, metabolit, vitamin, hormon, gas, dan protein. Morfologi sel darah merah juga dapat memberikan petunjuk tentang penyakit yang mematikan, begitu juga dengan pemeriksaan sel darah putih di bawah mikroskop. Gambaran hematologi (jumlah sel darah merah, kadar hemoglobin, nilai hematokrit, dan diferensiasi sel darah putih) pada ayam juga dipengaruhi oleh status fisiologis, umur, lingkungan dan nutrisi pakan ayam tersebut (Addas *et al.*, 2012).

Tubuh hewan dengan gangguan fisiologis menunjukkan perubahan gambar profil darah. Perubahan jumlah sel darah dapat disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal seperti penyakit, stres, pola makan dan suhu tubuh. Di sisi

lain, faktor eksternal seperti perubahan suhu lingkungan dan infeksi bakteri (Ginting *et al.*, 2008). Stres panas mempengaruhi sifat-sifat darah. artinya, distribusi sel darah, komponen serum, kapasitas pengikatan oksigen, koagulasi dan tekanan darah akan terpengaruhi. Dalam kondisi suhu dan kelembaban di bawah suhu kamar, jika peningkatan laju metabolisme diperlukan, maka akan ada peningkatan aliran darah ke paru-paru. Pada saat yang sama, terjadi vasokonstriksi di pembuluh darah perifer, mengurangi proporsi darah yang mengalir ke perifer (Talebi *et al.*, 2005).

### **2.3.1 Leukosit (Sel darah putih)**

Leukosit berfungsi sebagai pertahanan tubuh, melawan infeksi secara langsung dan toksin yang dihasilkan akan dinetralkan oleh antibodi yang berada dalam plasma darah. Jumlah leukosit di dalam tubuh setiap individu berbeda dan berubah sesuai dengan kondisi tubuh. Perubahan komposisi leukosit dapat terjadi pada keadaan stres, umur, status gizi, dan aktivitas fisiologis (Dellman dan Brown, 1992). Selain itu, leukosit sendiri adalah salah satu suspensi plasma darah yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh dari serangan bakteri, virus dan agen patogen lainnya melalui mekanisme pembentukan antibodi yang saat ini banyak digunakan sebagai salah satu indikator penentu kesehatan ternak. Status kesehatan ternak dapat diketahui melalui jumlah sel darah putihnya yang memiliki agen penyerang untuk melawan bakteri (Yuniwati, 2015). Moyes dan Schutle (2008), menyatakan bahwa kesehatan fisik ternak dapat diukur melalui jumlah leukosit yang dihasilkan dimana peningkatan jumlah leukosit menandakan adanya peningkatan kemampuan pertahanan tubuh.

Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Status kesehatan ternak dapat diketahui melalui jumlah sel darah putihnya yang memiliki agen penyerang untuk melawan bakteri (Yuniwati, 2015). Perubahan jumlah leukosit dalam sirkulasi darah dapat diartikan sebagai timbulnya agen penyakit, peradangan, penyakit autoimun atau

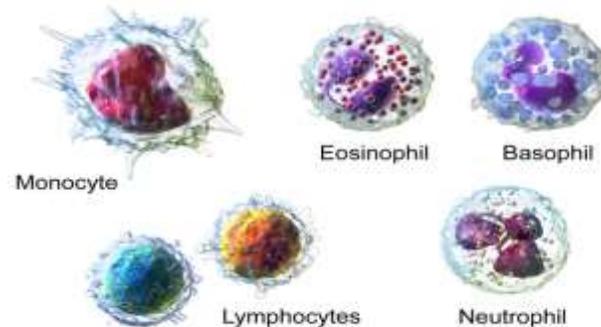
reaksi alergi (Lestari, 2013). Jumlah leukosit setiap individu berbeda-beda dan pada kondisi tertentu memiliki fluktuasi yang tinggi, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti status fisiologis, umur, tingkat stres, dan nutrisi pakan (Arfah, 2015).

Leukosit memiliki kemampuan pertahanan seluler dan hormonal organisme terhadap zat-zat asing. Pertahanan dilakukan dengan menghancurkan agen penyerang dengan proses fagositosis atau dengan pembentukan antibodi dan sistem pertahanan ini sebagian terbentuk di dalam sumsum tulang dan sebagian lagi di dalam organ limfosit termasuk kelenjar limfe, timus, tonsil dan sel-sel limfoid lainnya (Arfah, 2015).

Menurut Weiss dan Wardrop (2006), yang mengemukakan bahwa jumlah leukosit pada ayam yang sehat berkisar antara  $12\text{--}30 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$ . Ternak yang terinfeksi bakteri akan menyebabkan kesehatan ayam tersebut menurun dengan ditandai adanya peningkatan sel darah putih (Saputro *et al.*, 2013). Jumlah total leukosit yang berada pada batas tertinggi normal menunjukkan sistem imun memproduksi jumlah total leukosit yang cukup dalam sirkulasi darah untuk melawan infeksi (Lestari., 2013). Tingkat kenaikan dan penurunan jumlah leukosit dalam sirkulasi menggambarkan ketanggapan sel darah putih dalam mencegah hadirnya agen penyakit dan peradangan (Nordenson, 2002).

### 2.3.2 Diferensial Leukosit

Diferensial leukosit dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diferensial Leukosit  
Sumber: Kompas.com

Isroli *et al.* (2009) menyatakan bahwa untuk mengetahui tingkat kekebalan tubuh dapat dilihat dari variabel darah berupa leukosit dan diferensial leukosit secara lengkap. Diferensial leukosit merupakan kesatuan dari sel darah putih yang terdiri dari dua kelompok yaitu granulosit yang terdiri atas neutrofil, eosinofil, dan basofil, serta kelompok agranulosit yang terdiri dari limfosit dan monosit (Cahyaningsih *et al.*, 2007). Menurut Guyton (2007), jika tubuh hewan mengalami gangguan fisiologis maka gambaran darah dapat mengalami perubahan terutama leukosit. Perubahan gambaran darah dapat disebabkan faktor internal seperti penambahan umur, status gizi, kesehatan, stres, siklus estrus, dan suhu tubuh, sedangkan faktor eksternal misalnya akibat infeksi bakteri atau penyakit dan perubahan suhu lingkungan. Keadaan tersebut dapat mempengaruhi proses pembentukan darah, adapun mekanisme pembentukan darah putih secara normal berlangsung dalam sumsum tulang dan jaringan limfoid untuk sel darah putih.

### **2.3.2.1 Neutrofil**

Menurut Junqueira dan Carneiro (1982), neutrofil dikenal sebagai garis pertahanan pertama (*first line of defense*). Neutrofil bersama dengan makrofag memiliki kemampuan fagositosis untuk menelan organisme patogen dan sel debris (Lee *et al.*, 2003). Neutrofil merupakan sistem imun bawaan, dapat memfagositosis dan membunuh bakteri. Neutrofil akan mengejar organisme patogen dengan gerakan kemotaksis (Werner, 1999). Kemampuan neutrofil untuk membunuh bakteri berasal dari enzim yang terkandung dalam granul yang dapat menghancurkan bakteri maupun virus yang sedang difagosit.

Standar kadar neutrofil pada darah ayam berjumlah sekitar 25--30% (Rosmalawati, 2008), namun menurut Weiss dan Wardrop (2006), jumlah neutrofil pada ayam yang sehat berkisar antara  $3\text{--}6 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$  atau 15--50% dari jumlah total leukosit dalam darah. Peningkatan jumlah neutrofil disebut netrofilia. Neutrofilia dapat terjadi karena respon fisiologik terhadap stres, misalnya karena olah raga, cuaca yang

ekstrim, perdarahan atau hemolisis akut, melahirkan, dan stres emosi akut. Keadaan patologis yang menyebabkan netrofilia diantaranya infeksi akut, radang atau inflamasi, kerusakan jaringan, gangguan metabolik, apendisitis dan leukemia mielositik. Sedangkan penurunan jumlah neutrofil disebut dengan neutropenia, neutropenia ditemukan pada penyakit virus, hipersplenisme, leukemia, granulositosis, anemia, pengaruh obat-obatan (Riswanto, 2013).

### **2.3.2.2 Eosinofil**

Eosinofil merupakan imunitas dapatan/bawaan yang berperan dalam pembentukan jaringan, dan perkembangan biologi. Eosinofil berkembang di sumsum tulang dan pada beberapa spesies yang diuji di laboratorium, eosinofil juga berkembang pada timus, limpa, paru-paru, dan kelenjar getah bening (Elsas, 2007). Diferensiasi dan pematangan eosinofil terjadi di sumsum tulang selama 2--6 hari, tergantung dari spesiesnya (Weiss, 2010). Eosinofil memiliki dua fungsi istimewa, yaitu pertama mampu menyerang dan menghancurkan larva cacing (parasit), sedangkan fungsi kedua adalah enzim yang dihasilkan eosinofil mampu menetralkan faktor radang yang dilepaskan oleh sel mast dan basofil pada proses hipersensivitas tipe 1. Eosinofil berperan aktif untuk mengatur proses alergi akut dan pendarahan, mengatur infestasi parasit, serta memfagositosis bakteri, antigen- antibodi kompleks, mikoplasma, dan ragi. Sel eosinofil juga mengandung histaminase yang mengaktifkan histamin dan melepaskan serotonin dari sel tertentu, juga melepaskan seng yang menghalangi agregasi trombosit dan migrasi makrofag (Dharmawan, 2002).

Jumlah sel eosinofil pada ayam yaitu 2--5% dari jumlah total leukositnya dan dapat bertahan hidup 3--5 hari (Arfah, 2015). Menurut Weiss dan Wardrop (2006), jumlah eosinofil pada ayam yang sehat berkisar antara  $0--1 \times 10^3$  sel/mm<sup>3</sup> atau 0--16% dari jumlah total leukosit dalam darah. Peningkatan jumlah eosinofil dalam sirkulasi darah (*eosinofilia*) dapat terjadi karena penyakit yang disebabkan oleh parasit, sedangkan *eosinopenia* terjadi akibat pengaruh glukokortikoid (Meyer dan Harvey, 1998).

Faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya eosinofil yaitu reaksi dalam tubuh ayam yang berlebihan atau hipersensitivitas respon imun terhadap alergi dan parasit serta tingkat peradangan (Suriansyah *et al.*, 2016). Tingginya persentase eosinofil dalam darah belum dapat diasumsikan bahwa ayam tersebut berada pada kondisi sakit. Tingginya produksi eosinofil juga dapat menunjukkan berfungsinya sistem pertahanan tubuh dalam menghadapi agen penyakit (Purnomo, 2015).

Eosinofil melakukan fungsi sistem imun dengan cara melisiskan sebagaimana fungsi kimiawi yakni secara enzimatis (Isroli *et al.*, 2009). Eosinofil berperan aktif dalam mengatur proses alergi akut dan proses pendarahan, mengatur infestasi parasit, dan memfagositosis bakteri, antigen-antibodi kompleks, mikoplasma, dan ragi (Dharmawan, 2002).

### **2.3.2.3 Basofil**

Penelitian Ulupi dan Ihwantoro (2014) menyatakan bahwa basofil merupakan sel leukosit yang hampir tidak ada kemampuan fagositosisnya, basofil berperan dalam reaksi alergi serta penghambat proses pembekuan darah karena mengandung heparin. Menurut Siegel (1995), basofil merupakan leukosit yang jarang ditemukan dengan jumlah 0,5--1% dari jumlah total leukosit karena kemampuan fagositnya yang rendah. Menurut Dukes (1995), basofil sulit ditemukan dalam darah, kadar normal basofil pada unggas yaitu 1--4% dari total leukosit, bentuk inti tidak teratur dengan inti dua gelambir. Didukung oleh pernyataan Campbell (2015), bahwa jumlah basofil dalam darah jarang ditemukan atau 0--8% dari jumlah total leukosit. Jiao *et al.* (1999) menyampaikan bahwa basofil memegang peranan penting dalam respons kekebalan tubuh, yang diawali sejak kontak dengan substansi penyebab alergi dengan menghasilkan bahan mediator kimiawi yang selanjutnya menarik sel-sel imun lainnya sehingga mempengaruhi jumlah basofil dalam tubuh.

Basofil memiliki granula yang bersifat basofitik seperti hematoksilin (Jain, 1993). Karakteristik dari sel basofil yaitu ada banyak granul yang berwarna hitam keunguan kelihatan hampir memenuhi seluruh sel (Tizard, 1988). Basofil akan meningkat pada kondisi *kronik myelogenous leukemia*, *myelofibrosis*, dan *polycythemia vera*. Granul tidak memiliki *lysosom* dan menghasilkan histamin, heparin atau substansi seperti heparin dan *aryl sulfatase*. Separuh dari histamin darah akan dipengaruhi oleh granul basofil (Brown, 1980). Heparin merupakan suatu bahan yang dapat mencegah koagulasi darah dan dapat juga mempercepat perpindahan partikel darah (Guyton, 2007). Meningkatnya jumlah basofil dalam sirkulasi darah disebut basofilia. Keadaan basofilia biasanya disertai dengan eosinofilia. Kondisi ini terjadi karena eosinofil bereaksi saat terdapat sel mast dan basofil (Meyer dan Harvey, 1998).

#### **2.3.2.4 Monosit**

Monosit merupakan sel darah putih yang diproduksi oleh sumsum tulang kemudian menuju aliran darah akhirnya menuju ke jaringan menjadi makrofag. Monosit dapat ditemukan di dalam darah, jaringan penyambung, dan rongga-rongga tubuh. Monosit tergolong mononuklear fagosit (sistem retikuloendotel) dan mempunyai tempat-tempat reseptor pada permukaan membrannya untuk imunoglobulin dan komplemen. Monosit memfagosit mikroorganisme, sel mati, dan partikel asing (contohnya debu yang masuk kedalam paru-paru) (Guyton, 2007).

Weiss dan Wardrop (2006) menyatakan bahwa jumlah monosit pada ayam yang sehat berkisar antara  $0,15-2 \times 10^3$  sel/mm<sup>3</sup> atau 0--7% dari jumlah leukosit ayam. Isroli *et al.* (2009) menyatakan bahwa monosit dalam melaksanakan fungsi sistem imun berperan sebagai makrofag yakni menelan dan menghancurkan sel, mikroorganisme dan benda asing yang bersifat patogen. Francis *et al.* (2002) menyatakan bahwa penurunan monosit dibawah kisaran normal dapat disebabkan oleh ternak yang mengalami stress. Frandson (1993) menyatakan bahwa perbedaan monosit dengan

neutrofil adalah neutrofil bekerja untuk mengatasi infeksi yang akut, sedangkan monosit mulai bekerja pada infeksi yang tidak terlalu akut seperti tuberculosis.

### 2.3.2.5 Limfosit

Limfosit adalah bagian dari leukosit yang terdiri dari limfosit T (sel T) dan limfosit B (sel B), yang berperan dalam pembentukan kekebalan spesifik. Kekebalan spesifik ini bisa bersifat humoral dan seluler. Pada kekebalan spesifik humoral (*Humoral Mediated Immunity/ HMI*), yang berperan adalah sel B. Produk dari HMI adalah antibodi (imunoglobulin). Pada kekebalan spesifik seluler (*Cellular Mediated Immunity/CMI*), yang berperan adalah sel T *cytotoxic* (Tc). Sel Tc adalah sel T yang menghasilkan sitotoksik untuk menghancurkan sel yang terinfeksi agen penyakit (Yilmaz *et al.*, 2004). Limfosit berperan untuk merespon antigen (benda-benda asing) dengan membentuk antibodi dan pengembangan imunitas. Limfosit akan memproduksi antibodi sebagai bentuk respon terhadap antigen yang dibawa oleh makrofag (Samuelson, 2007).

Weiss dan Wardrop (2006) menyebutkan bahwa total limfosit pada ayam yang sehat berjumlah sebesar  $7\text{--}17.5 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$  atau 29--84% dari jumlah total leukosit pada ayam. Peningkatan limfosit (limfositosis) terjadi jika antigen masuk ke dalam tubuh, sehingga tubuh harus memproduksi antibodi. Peningkatan jumlah limfosit dapat terjadi pada kondisi fisiologis maupun patologis. Penurunan jumlah limfosit dapat dikarenakan adanya cekaman dan stres akibat faktor lingkungan, temperatur kandang yang panas, ukuran kandang yang sempit dan banyaknya jumlah ternak dalam satu kandang dapat menjadi faktor turunnya jumlah limfosit dalam tubuh (Frandsen, 1992). Jumlah limfosit yang turun juga dapat disebabkan oleh berkurangnya bobot organ limfoid termasuk bursa fabricius karena cekaman panas (Siegel 1995). Menurut Purnama *et al.* (2015), suhu lingkungan yang tinggi dapat menyebabkan turunnya bobot bursa fabricius.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022 sampai Februari 2023 di kandang *Open House* Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan analisis leukosit dan diferensial leukosit di Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta serta pembuatan ekstrak temulawak dilakukan di Laboratorium Pengolahan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. peralatan yang digunakan di kandang penelitian, *rotary evaporator*, tabung reaksi, toples, 20 unit kandang ayam KUB dengan ukuran 1×1 meter, tempat makan, tempat minum, timbangan digital, *thermometer*, *hygrometer*, tali raffia, lampu bohlam 25 watt, dan plastik;
2. peralatan yang digunakan saat pengambilan sampel darah diantaranya adalah *disposable syringe* 3 ml, 20 unit dan tabung *Ethylen-Diamine-Tetraacetic Acid* (EDTA), 20 unit, *cooler box* untuk menyimpan sampel darah, peralatan laboratorium untuk pengujian total leukosit dan diferensial leukosit yaitu alat tulis, kertas, dan kamera.

### 3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. bahan untuk pemeliharaan ayam diantaranya *Day Old Chick* (DOC) ayam KUB sebanyak 200 ekor dengan pemeliharaan hingga umur 56 hari, ransum yang akan diberikan secara *ad libitum*, *ethanol* 96%, tepung temulawak, air minum yang diberikan secara *ad libitum* pada tiap perlakuan dan sediaan *Curcuma xanthorrhiza*;
2. bahan yang digunakan untuk pengujian darah ayam kampung super (KUB) yaitu sampel darah sebanyak 2 ml dan es batu untuk menjaga kondisi sampel darah selama pengiriman ke laboratorium;
3. persentase formulasi ransum basal yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 serta kandungan nutrisi dalam ransum penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi ransum basal

Bahan Baku	Persentase (%)
Jagung kuning	54,20
<i>Soy bean meal</i> (SBM)	24,00
<i>Meat bone meal</i> (MBM)	5,00
Dedak	14,00
Tepung Kapur	1,00
<i>Dicalcium Phospate</i>	0,40
Garam dapur	0,30
Vitamin	0,45
<i>Methionine</i>	0,35
<i>Lysine</i>	0,30

Tabel 2. Kandungan nutrisi dalam ransum penelitian

Abu	4,01%
Protein Kasar	18,57%
Lemak Kasar	4,01%
Serat Kasar	5,95%
BETN	67.47%
Energi Metabolis	2.905,65 Kkal

Sumber : Laboratorium Ilmu Makanan Ternak UGM (2023)

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan tataletak petak percobaan secara acak yang dapat dilihat di Gambar 4 terdiri atas 4 perlakuan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 10 ekor ayam.

P0 : air minum tanpa ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorriza*)

P1 : air minum dengan dosis 5% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorriza*);

P2 : air minum dengan dosis 10% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorriza*)

P3 : air minum dengan dosis 15% ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorriza*).

Tataletak penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.

P0U4	P2U2	P1U3	P3U3	P1U2	P3U4	P2U4	P3U1	P0U1	P1U5	P1U1
P0U2	P3U5	P3U2	P0U5	P2U5	P2U1	P2U3	P1U4	P0U3		

Gambar 4. Tataletak Kandang

Keterangan:

P0-P3 : Perlakuan

U1-U5 : Ulangan

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan ekstrak temulawak

Proses ekstraksi temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) menggunakan metode maserasi adalah:

1. menyiapkan tepung temulawak dan *ethanol* 97%;
2. memasukkan tepung temulawak ke dalam toples kaca, kemudian merendam dengan *ethanol* 96% selama 5 hari (proses maserasi) untuk memaksimalkan proses pengambilan senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada sampel;
3. melakukan pengadukan filtrat dan menyaring rendaman tepung temulawak;
4. memasukkan ke dalam *vaccum rotary evaporator* pada suhu 34--40°C;
5. menunggu hingga terpisah antara *methanol* dan ekstrak pekat di dalam labu kimia *vaccum rotary evaporator*;
6. menyimpan ekstrak di dalam tabung kimia yang berwarna coklat untuk meminimalisir masuknya cahaya matahari karena ekstrak bersifat fototoksik.

#### 3.4.2 Persiapan kandang

Persiapan kandang dilakukan satu minggu sebelum DOC datang (*chick in*) :

1. membersihkan kandang dengan cara mencuci seluruh bagian kandang menggunakan deterjen;
2. melakukan penyemprotan desifektan kandang ke seluruh bagian kandang;
3. mencuci peralatan kandang seperti tempat pakan dan minum menggunakan larutan desifektan dan dikeringkan dibawah sinar matahari;
4. memasang sekat petak kandang dengan ukuran 1x1 meter sebanyak 20 petak, setiap petak berisi 10 ekor DOC ayam KUB;
5. memasang tirai kandang;
6. memasang lampu bohlam 25 watt sebagai penerang kandang dan pemanas DOC pada setiap petak;
7. menaburkan sekam pada lantai kandang dan dilapisi dengan koran;

8. memasang tempat pakan dan minum pada setiap petak;
9. menyiapkan larutan dipping.

### 3.4.3 Pemeliharaan ayam

Kegiatan dalam penelitian ini meliputi:

1. memasukkan DOC ayam KUB ke dalam sekat dengan suhu 33°C;
2. perlakuan dimulai umur 1 hari dengan pemisahan terlebih dahulu petak kandang, masing-masing petak kandang berisi 10 ekor ayam;
3. menghidupkan lampu penerangan mulai pukul 17.30 WIB sampai 06.00 WIB pada hari berikutnya;
4. memberikan ransum dan air minum secara *ad libitum*;
5. menimbang bobot badan ayam KUB pukul 06.00 wib dengan metode sampel di setiap petak kandang perlakuan masing-masing 3 ekor untuk mendapatkan data bobot badan yang dijadikan dasar untuk menghitung dosis pemberian ekstrak temulawak;
6. ayam dipuaskan selama satu jam sebelum diberi air minum sesuai perlakuan. ayam diberi air minum sesuai perlakuan pada pukul 07.00 wib mulai hari ke--1 sampai hari ke--56. pemberian air minum dengan perlakuan dilakukan dengan cara mencampurkan ekstrak temulawak ke dalam air minum;
7. mengukur suhu dan kelembapan dengan menggunakan *thermohygrometer* yang diletakkan pada bagian tengah kandang dan digantung pada dinding kandang secara rutin pada pukul 07.00, 12.00, 15.00, 18.00 dan 21.00 WIB;
8. melakukan vaksinasi pada ayam KUB berumur 7 hari dengan vaksin ND *live* diberikan melalui tetes mata saat ayam berumur 14 hari, vaksin ND *kill* dan AI *kill* diberikan melalui suntik subkutan dan vaksin IBD melalui cekok mulut. saat ayam berumur 21 hari vaksin ulangan ND *live*.

### **3.5 Prosedur Pengujian**

#### **3.5.1 Pengambilan sampel darah**

Pengambilan sampel darah dilakukan pada saat ayam KUB berumur 50 hari. Sampel darah akan diambil dari satu ekor ayam KUB pada setiap petak perlakuan. Sampel darah akan diambil menggunakan jarum *disposable syringe* 3 ml lewat *vena brachialis* sebanyak 2 ml. Sampel yang sudah didapatkan kemudian dimasukkan dalam tabung EDTA dan diletakkan di *cooler box*, kemudian akan dikirimkan ke Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

#### **3.5.2 Proses penghitungan total leukosit dan diferensial leukosit**

Proses perhitungannya meliputi:

1. menghisap darah kapiler menggunakan pipet leukosit, darah EDTA atau darah oksalat sampai tanda 0,5;
2. mengapus kelebihan darah diujung pipet;
3. memasukkan ujung pipet ke dalam larutan Turk dengan sudut 45, tahan agar tetap ditanda 0,5. menghisap larutan Turk hingga mencapai tanda 11 dan jangan sampai ada gelembung udara;
4. menutup ujung pipet dengan ujung jari lalu lepaskan karet penghisap;
5. mengocok selama 15--30 detik;
6. meletakkan kamar hitung dengan penutup terpasang secara horizontal diatas meja;
7. mengocok pipet selama 3 menit, jaga agar cairan tak terbuang dari pipet;
8. membuang semua cairan di batang kapiler ( 3--4 tetes) dan cepat sentuhkan ujung pipet ke kamar hitung dengan menyinggung pinggir kaca penutup dengan sudut 30. Biarkan kamar hitung terisi cairan dengan daya kapilaritas;
9. membiarkan 2--3 menit supaya leukosit mengendap dan sel-sel selain leukosit dilisiskan;

10. menggunakan lensa obyektif mikroskop dengan perbesaran 10 kali, fokus diarahkan ke garis-garis bagi;
11. menghitung leukosit di empat bidang besar dari kiri atas ke kanan, ke bawah lalu ke kiri, ke bawah lalu ke kanan dan seterusnya. Untuk sel-sel pada garis yang dihitung adalah pada garis kiri dan atas (metode L atas) atau garis kiri dan bawah (metode L bawah) dipilih salah satu saja;
12. jumlah leukosit per  $\mu\text{l}$  darah adalah : jumlah sel x 50.

### **5.6 Peubah yang Diamati**

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu jumlah sel leukosit dan diferensial leukosit pada ayam kampung unggul balitnak (KUB).

### **5.7 Analisis Data**

Data gambaran darah dari masing-masing perlakuan dan kontrol disusun dalam bentuk tabulasi dan histogram sehingga akan tersedia data untuk diolah dengan menggunakan analisis deskriptif .

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam air minum menunjukkan hasil yang lebih baik pada jumlah leukosit dan diferensial leukosit ayam KUB dalam mempertahankan kesehatan;
2. pemberian dosis sebesar 10% (P2) pada air minum memberikan hasil terbaik dalam pertahanan kesehatan ayam KUB.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan kepada peternak apabila ingin memberikan sediaan ekstrak temulawak pada ayam KUB dianjurkan dengan menggunakan dosis 10% ekstrak dalam air minum untuk dapat mempertahankan sistem imun tubuh ayam KUB.

## DAFTAR PUSTAKA

- Addass, P. A., D. L. David, A. Edward, K.E. Zira, and A. Midau. 2012. Effect of age, sex and management system on some haematological parameters of intensively and semi-intensively kept chicken in Mubi. Adamawa State, Nigeria. Iranian. *Journal of Application Animal Science*, 2(3):277--282.
- Afifah, E. 2003. Khasiat dan Manfaat Temulawak Rimpang Penyembuh Aneka Penyakit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Ailleo, S. E. and M. A. Moses. 1998. The Merck Veterinary Manual 8th Ed. Meck and Co. New Jersey.
- Akram, M., S. Uddin, A. Ahmed, K. Usmanghani, A. Hanan, E. Mohiuddin, dan M. Asif. 2010. Curcuma longa and curcumin: A Review Article. *Rom. Journal Biol.-plant biol*, 55(2):65--70.
- Amini, Z.J.V., M.M. Martinez, and D.P. Huston. 2012. Therapeutic strategies for harnessing human eosinofils in allergic inflammation, hypereosinofilic disorders, and cancer. *Curr Allergy Asthma Rep.* 12(5):402--12.
- Anand, P. 2007. Bioavailability of curcumin: problems and promises. *Journal Mol Pharmaceutics*, 4(6):807--18.
- Arfah, N. H. 2015. Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit pada Ransum Terhadap Jumlah Eritrosit, Hemoglobin, PCV, dan Leukosit Ayam Broiler. Skripsi. Universitas Hasannudin Makasar. Makasar.
- Baratawidjaja, K. dan I. Rengganis. 2010. Imunologi Dasar. Edisi 8. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia. Jakarta.
- Brotosisworo, S. 1979. Obat Hayati Golongan Glikosida. Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Brown, B. 1980. Blood Film Preparation and Staining Procedures. Loma Linda University School of Medicine. California.

- Cahyaningsih, U., H. Malichatin, dan Y.E. Hedianto. 2007. Diferensial leukosit ayam setelah diinfeksi *Eimeria tanella* dan pemberian serbuk kunyit (*Curcuma domestica*) dosis bertingkat. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Jakarta.
- Campbell, T.W. 2015. Exotic Animal Hematology and Cytology. 4th Edition. John Wiley and Sons. United States of America.
- Defrigunawan, A.I. 2014. Viabilitas Neutrofil yang Diinkubasi dengan Ekstrak Kulit Buah Kopi dan Dipapar Porphyromonas Gingivalis. Fakultas Kedokteran. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Dellman, H.D. dan E.M. Brown. 1992. Buku Teks Histologi Veterinary I. Edisi ke-3. UI Press. Jakarta.
- Dharmawan, N.S. 2002. Pengantar Patologi Klinik Veteriner (Hematologi Klinik). Cetakan III. Pelawa Sari. Denpasar.
- Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Bali. 2021. Budidaya Ayam KUB. <https://distanpangan.baliprov.go.id/budidaya-ayam-kub/>. Diakses pada 2 Januari 2023.
- Dukes, E.H. 1995. The Physiology of Domestic Animal. 7th Edition. Mestoc Pubilshing Associats Cornell University Press. Ithac. New York.
- Echo, P. 2021. KUB, Ayam Unggul Balitbangtan yang Cepat Bertelur dan Banyak. <https://fpp.umko.ac.id/2021/07/29/kub-ayam-unggul-balitbangtan-yang-cepat-bertelur-dan-banyak-23-jul-2021/>. Diakses pada 3 April 2023.
- Elsas. 2007. Peranan Leukosit sebagai Anti Inflamasi Alergik dalam Tubuh. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Francis, G., Z. Kerem, H.P.S. Makkar, and K. Beker. 2002. The biological action of saponin in animal system. *Journal Brit of Nut.* 88(6):587--605.
- Frandsen, R.D. 1993. Darah dan Cairan Tubuh Lainnya. Edisi ke IV. Alih Bahasa B. Srigandono dan Koen Praseno. UGM Press. Yogyakarta.
- Ginting, E., M. Jusuf, dan S.A. Rahayuningsih. 2008. Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Delapan Klon Ubi jalar Kuning Kaya Beta Karoten. Humaniora. Bandung.
- Guyton, A. 2007. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi IX. Alih Bahasa Adji Dharma. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

- Harmono dan Andoko. 2005. Budi Daya dan Peluang Bisnis Jahe. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hayani, E. 2006. Analisis Kandungan Kimia Rimpang Temulawak. Bogor.
- Isroli., S. Susanti, E. Widiastuti, T. Yudiarti, dan Sugiharto. 2009. Observasi Beberapa Variabel Hematologis Ayam Kedu pada Pemeliharaan Intensif. Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan. Universitas Diponegoro. Jawa Tengah.
- Istafid, W. 2006. Visibility Study Minuman Instan Ekstrak Temulawak dan Mengkudu sebagai Minuman Kesehatan. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Jain, N. C. 1993. Essential of Veterinary Hematology. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Jayaprakasha, G.K., R.L. Jaganmohan, dan K.K. Sakariah. 2006. Antioxidant activities of curcumin, demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin. *Journal Agric. Food Chem.* 4(94):20--724.
- Jiao Y. 1999. Influence of Flavonoid of AstragalusmembranaceusStem and Leaves on the Function of Cell Mediated Immunity in Mice. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine.*19(6):356--358.
- Julendra, H., Zuprizal, dan Supadmo. 2010. Penggunaan tepung cacing tanah (*lumbricus rubellus*) sebagai aditif pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging, profil darah, dan pencernaan protein. *Buletin Peternakan.* 34(1):21--29.
- Junqueira, L.C. dan J. Carneiro. 1982. Histologi Dasar (Basic Histology). Edisi III. Alih Bahasa Adji Dharma. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Khumairoh, Tjandrakirana, dan W. Budijastuti. 2013. Pengaruh pemberian filtrat daun sambiloto terhadap jumlah leukosit darah tikus putih yang terpapar benzena. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan,* 2(1):1--5.
- Kurnianingtyas, E., M.S. Djati, dan M. Rifa'i. 2013. Aktivitas imunomodulator polyscias obtusa terhadap sistem imunitas pada bone marrow broiler setelah pemberian *Salmonella typhimurium*. *Journal of Experimental Life Sciences.* 3(1):25--30.
- Kurniawan. 2007. Peternakan dan Kesehatan Hewan: Antibiotik Growth Promotor VS Alternatif Growth Promotor. Erlangga. Yogyakarta.

- Lee, K.W., Y.J. Kim, H.J. Lee, dan C.H. Lee. 2003. Cocoa has more phenolic phytochemical and higher antioksidant capacity than teas and red wine. *Journal Agric. Food Chem.* 5(1):292--729.
- Lestari, D.D. 2013. gambaran kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan Indeks Masa Tubuh 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*. 2(1):991--996.
- Liputan6. 2022. 10 Manfaat Temulawak untuk Kecantikan, Bantu Atasi Jerawat Hingga Cerah. <https://www.liputan6.com/hot/read/4969987/10-manfaat-temulawak-untuk-kecantikan-bantu-atasi-jerawat-hingga-cerahkan-kulit>. Diakses pada 2 Januari 2023.
- Lorasika, K. D. 2018. Perbedaan Pemberian Ekstrak Temulawak, Kunyit dan Lengkuas Terhadap Bobot Badan Ayam Jawa Super. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Nusantara PGRI. Kediri.
- Masrulah, L. 2008. Pengaruh Limbah Padat Tahu dalam Ransum terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan, dan Konversi Pakan Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) Periode Grower. Tesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Mayora, W.I., S. Tantalo, K. Nova, dan R. Sutrisna. 2018. Performa ayam KUB (kampung unggul balitnak) periode starter pada pemberian ransum dengan protein kasar yang berbeda. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 2(1): 26--31.
- Meyer, D.J dan J.W. Harvey. 1998. *Veterinary Laboratory Interpretation and Diagnosis*. 3<sup>th</sup> Edition. WB Saunders Company. Philadelphia.
- Moyes, C. D. and P.M. Schulte. 2008. *Principles of Animal Physiology*. Second Edition. Perarson International Edition. NewYork.
- Nasrullah, Isroli, dan Sugiharto. 2020. Pengaruh penambahan jamu dalam rasion terhadap profil darah putih dalam darah ayam petelur. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 15(3):315--31.
- Nordenson, N. J. 2002. White Blood Cell Count and Differential. [http://www.Lifesteps.com/gm.Atoz/ency/white\\_blood\\_cell\\_count\\_and\\_differeential.jsp](http://www.Lifesteps.com/gm.Atoz/ency/white_blood_cell_count_and_differeential.jsp). Diakses 18 September 2022.
- Nurkholis, D.R., S. Tantalo, dan P.E. Santosa. 2013. Pengaruh pemberian kunyit dan temulawak melalui air minum terhadap titer antibodi AI, IBD, dan ND pada broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2):37--43.

- Price S.A. dan L.M. Wilson. 2006. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Alih Bahasa Peter Anugerah. Penerbit Buku Kedokteran ECG. Jakarta.
- Purnomo, D., Sugiharto, dan Isroli. 2015. Total leukosit dan diferensial leukosit darah ayam broiler akibat penggunaan tepung onggok fermentasi *Rhizopus oryzae* pada ransum. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 25(3):59--68.
- Puvadolpirod and Thaxton. 2000. Model of Physiological Stress in Chicken. Edisi 5. Quantitative Evaluation. Departement of Poultry Science, Mississippi State University. USA.
- Rahardjo, M. dan O., Rostiana. 2003. Budidaya Tanaman Kunyit. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika. Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Rao, M. N. A. 1995. Antioxidant Properties of Curcumin. International Symposium on Curcumin Phannacochemistry (ISCP) : Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada bekerjasama dengan The Departement of Pharmacochemistry Vrije Universiteit Amsterdam. Yogyakarta.
- Riswanto, Koes. 2013. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Alfabedia. Yogyakarta.
- Rosmalawati, N. 2008. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sembung (Blumen Balamifera dalam Ransum terhadap Profil Darah Ayam Broiler Periode Finisher. Skripsi. IPB. Bogor.
- Ruslay, S., F. Abas, K. Shaari, Z. Zainal, Maulidiani, H. Sirat, D.A. Israf, and N.H. Lajis. 2007. Characterization of the components present in the active fractions of health gingers (*Curcuma xanthorrhiza* and *Zingiber zerumbet*) by HPLC-DAD-ESIMS. *Food Chem*. 104(3): 1183--1191.
- Salim, E. 2013. Empat Puluh Lima Hari Siap Panen Ayam Kampung Super. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Samuelson, D. A. 2007. Textbook of Veterinary Histology. Elsevier. Missouri.
- Sartika, T. 2016. Ayam KUB-1. IAARD Press. Jakarta.
- Sembiring, B.B., Ma'mun dan E.I. Ginting. 2006. Pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). *Bul, Littro*. 17(2):53--58.
- Sidik, M.W. dan Muhtadi, A. 1992. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phytomedica. Jakarta.

- Siegel, H.S. 1995. Stress, starins and resistance. *British Poultry Science*. 36(1): 3--22.
- Solomon T.E.W. 1980. Organic Chemistry. John Willey and Sons. 2th Edition. New York.
- Subowo. 2009. Histologi Umum. CV Agung Seto. Jakarta.
- Sugiharto, S. 2014. Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15(2):1--13.
- Suharyanto. 2007. Panen Ayam Kampung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sulistiyowati, E., B. Irma, dan S. Urip. 2010. Suplementasi level temulawak (*Curcuma xantorrhiza roxb*) yang berbeda dalam konsentrat pada sapi frisien holland: pengaruhnya terhadap total digestible nutrient (TDN) ransum. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 5(1):20--26.
- Suprijatna, E. 2010. Strategi Pengembangan Ayam Lokal Berbasis Sumber Daya Lokal Dan Berwawasan Lingkungan. Prosiding. Seminar Nasional Unggas Lokal ke IV, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Suriansyah., I.B.K. Ardana, M.S. Anthara, dan L.D. Anggreni. 2016. Leukosit ayam pedaging setelah diberikan paracetamol. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 2(5):5--174.
- Talebi, A., S. Asri Rezaei, R. Rozeh Chai, dan R. Sahraei. 2005. Comparative studies on hematological values of broiler strains (Ross, Cobb, Arbor acres and Arian). *Journal Poultry Science*, 4(8):573--579.
- Tizard, I.R. 1988. Pengantar Immunologi Veteriner. Penerbit Airlangga Press. Surabaya.
- Ulupi, N. dan T.T. Ihwantoro. 2014. Gambaran darah ayam kampung dan ayam petelur komersial pada kandang terbuka di daerah tropis. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2(1):219--223.
- Utami, S.N. 2022. Jenis-jenis Sel Darah Putih dan Fungsinya. <https://www.kompas.com/skola/read/2022/05/07/104938269/jenis-jenis-sel-darah-putih-dan-fungsinya?page=all>. Diakses Pada 7 Juni 2023.
- Varalakshmi. 2008. Immunomodulatory effects of curcumin: in-vitro.int. *Immunopharmacol*, 8(5):688--700.
- Weiss, D.J. dan K.J. Wardrop. 2006. Schalm's Veterinary Hematology 6th Ed. Wiley Blackwell: Singapore.

- Weiss, H. R. 2010. The method of khatarina schroth-history. Principles and current development. *Journal Scoliosis*, 6(17):1--22.
- Werner, R. 1999. A Massage Therapist's Guide to Pathology. 3rd Edition. Pennsylvania. USA.
- Yaman, M.A. 2010. Ayam Kampung Unggul 6 Minggu Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yilmaz, S., S. Ergub, and N. Soytaş. 2011. Herbal supplements are useful for preventing streptococcal disease during first-feeding of tilapia fry. *Immunopharmacol*, 65(1): 833--838.
- Yuniwanti, E.Y.W. 2015. Profil darah ayam broiler setelah vaksinasi AI dan pemberian berbagai kadar VCO. *Jurnal Anatomi dan Fisiologi*, 23(1):36--48.
- Yuwanta, T. 2004. Dasar Ternak Unggas. Kanisius. Yogyakarta.