

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK MENIRAN PADA AIR MINUM
TERHADAP TOTAL LEUKOSIT, TOTAL ERITROSIT, KADAR
HEMOGLOBIN DAN KADAR HEMATOKRIT PADA BROILER JANTAN**

(Skripsi)

Oleh

Muhamad Satya Apriza



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK MENIRAN PADA AIR MINUM TERHADAP TOTAL LEUKOSIT, TOTAL ERITROSIT, KADAR HEMOGLOBIN DAN KADAR HEMATOKRIT PADA *BROILER* JANTAN

Oleh

Muhamad Satya Apriza

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat meniran yang terbaik dan total leukosit, eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit. Penelitian ini dilaksanakan pada April—Mei 2019 di unit kandang Laboratorium Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis darah dilaksanakan di Bioklinik Pramitra Bandar Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas empat perlakuan pemberian ekstrak meniran (*Phyllanthus niruri L.*) dalam air minum, setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali. Perlakuan yang diberikan adalah P0: Air minum tanpa ekstrak meniran (kontrol); P1: Air minum dengan 1,5 mg/kg bb/hari ekstrak meniran; P2: Air minum dengan 3 mg/kg bb/hari ekstrak meniran; P3: Air minum dengan 4,5 mg/kg bb/hari ekstrak meniran. Data profil darah (total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit) dari masing-masing perlakuan dan kontrol diolah dengan analisis menggunakan ANOVA dengan taraf signifikansi 5%. Pemberian ekstrak meniran tidak berpengaruh nyata terhadap total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit *broiler* jantan. Total leukosit pada semua perlakuan menunjukkan diatas kisaran normal. Total eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit pada semua perlakuan berada pada kisaran normal.

Kata kunci: Ekstrak meniran, total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin, kadar hematokrit, *broiler* jantan

ABSTRACT

THE EFFECT EXTRACT MENIRAN OF DRINKING WATER TO THE TOTAL LEUKOCYTES, TOTAL ERYTHROCYTES, LEVELS OF HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT LEVELS OF MALE *BROILER* CHICKEN

By

Muhamad Satya Apriza

This Research aim to determine, the best level extract meniran and total leukocytes, erythrocytes, hemoglobin levels and hematocrit levels. This research was conducted in April —May 2019 at the Chicken Coop Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Blood sample this research analyzed at Bioclinic Pramitra Bandar Lampung. This research used Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatments were P0: drink water without extract meniran (control); P1: drink water with 1,5 mg/kg bb/day extract meniran; P2: drink water with 3 mg/kg bb/day extract meniran; P3: drink water with 4,5 mg/kg bb/day extract meniran. The data of blood profile (total leukocytes, total erythrocytes, hemoglobin levels and hematocrit levels) from each treatment and control to be processed by analysis using anova with significance level of 5 %. The result of this research extract meniran had no significant different to the total leukocytes, total erythrocytes, the hemoglobin levels and hematocrit levels of male *broiler*. Total leukocytes on each treatment higher from normal range. Total erythrocytes, hemoglobin levels and hematocrit levels on each treatment in the range of normal.

Keywords: Extract meniran, total leukocytes, total erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, male *broiler* chicken

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK MENIRAN PADA AIR MINUM
TERHADAP TOTAL LEUKOSIT, TOTAL ERITROSIT, KADAR
HEMOGLOBIN DAN KADAR HEMATOKRIT PADA BROILER JANTAN**

Oleh

MUHAMAD SATYA APRIZA

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Meniran pada Air Minum Terhadap Total Leukosit, Total Eritrosit, Kadar Hemoglobin dan Kadar Hematokrit pada Broiler Jantan

Nama Mahasiswa : Muhamad Satya Apriza

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514141043

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Universitas : Universitas Lampung



MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.
NIP. 19580506 198410 1 001

Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP. 19680728 199402 2 002

2. Ketua Jurusan Peternakan

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.**

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

Penguji
Bukan Pembimbing : **drh. Madi Hartono, M.P.**

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **23 Oktober 2019**

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Jakarta, 01 April 1997. Penulis anak pertama dari tiga bersaudara, putra pasangan Bapak Suhaili dan Ibu Rynna Indyarti.

Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Kurnia Lampung Selatan pada 2003, SD Kartika II-5 Bandar Lampung pada 2009, SMP Negeri 1 Bandar Lampung pada 2012, SMA Negeri 2 Bandar Lampung 2015. Pada 2015, penulis diterima di Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama masa studi penulis pernah menjadi anggota Bidang Informasi dan Komunikasi Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) periode 2016—2017. Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata di Desa Way Isem, Kecamatan Sungkai Barat, Kabupaten Lampung Utara pada Januari—Februari 2019 dan melaksanakan Praktik Umum di Koperasi Saronu Makmur, Desa Wukirsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada Juli—Agustus 2018.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbilalaamiin, segala syukur atas nikmat dan rizki Allah SWT yang diberikan kepada hamba. Serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW pemberi syafaat di hari akhir.

Teruntuk ibu dan ayah terimakasih atas cinta dan kasih sayang yang tulus ikhlas diberikan kepadaku, untuk cucuran keringat yang penuh ketakwaan, untuk doa doa yang selalu dipanjatkan, Terimakasih untuk segalanya dan semoga Allah SWT menempatkannya di jannah. Aamiin

Teruntuk adik-adikku tersayang yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat yang penuh istiqomah selama ini.

Seluruh keluarga dan para sahabat yang senantiasa mengiringi langkahku dengan doa dan dukungan;

Seluruh guru dan dosen atas segala ilmu berharga yang diajarkan dan bimbingan yang diberikan untuk keberhasilan masa depanku, kuucapkan terima kasih

Almamater kebanggaanmu Universitas Lampung

MOTO

*Teruslah berbuat baik kepada semua orang, maka kebaikan
selalu menghampirimu
(Penulis)*

*It doesn't matter if I failed. At least I passed the concept on to
others even if I don't succeed, someone will succeed
(Jack ma)*

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Meniran pada Air Minum terhadap Total Leukosit, Total Eritrosit, Kadar Hemoglobin dan Kadar Hematokrit pada Broiler Jantan”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan andil yang cukup besar. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.—selaku Dekan Fakultas Pertanian—yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian dan mengesahkan skripsi ini;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.—selaku Ketua Jurusan Peternakan—yang telah memberikan arahan, nasihat, dan dukungan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini ;
3. Bapak Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.—selaku pembimbing utama—atas kebaikan, saran, nasehat, arahan, bekal ilmu, semangat, dan motivasi yang telah diberikan;
4. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.—selaku pembimbing anggota—atas arahan, saran, kritik, dan bimbingan selama penulisan skripsi;

5. Bapak drh. Madi Hartono, M.P.—selaku pembahas—atas kritik dan saran yang menyempurnakan tulisan ini ;
6. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.—selaku Pembimbing Akademik—atas bimbingan dan arahan selama menjalankan perkuliahan;
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan atas bekal ilmu yang telah diberikan;
8. Ayah dan Ibu terimakasih untuk doa-doa, semangat, motivasi, dan kasih sayang sepenuh hati yang telah diberikan ;
9. Adik- adik tersayang terimakasih atas semangat dan motivasi;
10. Tim penelitian Indah, Viesta, dan Heru terimakasih atas kerjasama dan bantuannya selama penelitian;
11. Anindya Ramadhanti, terimakasih atas semangat, perhatian dan motivasi;
12. Sahabat-sahabatku tersayang dan teman-teman PTK 2015 terimakasih telah memberikan semangat yang sangat berarti.

Semoga semua doa, bantuan, dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan keberkahan dan pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, November 2019

Penulis,

Muhamad Satya Apriza

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang dan Masalah	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Kegunaan Penelitian	3
D. Kerangka Pemikiran	4
E. Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Tanaman Meniran sebagai Imunomodulator	7
A.1 Klasifikasi tanaman meniran	7
A.2 Sistematika tanaman	8
A.3 Morfologi tanaman	8
A.4 Ekologi dan penyebaran	9
A.5 Kegunaan	9
A.6 Kandungan kimia	10

B. Broiler	12
C. Darah	13
C.1 Leukosit	15
C.2 Eritrosit	17
C.3 Kadar hemoglobin	20
C.4 Kadar hematokrit	23
III. BAHAN DAN METODE	26
A. Waktu dan Tempat Penelitian	26
B. Alat dan Bahan Penelitian	26
C. Metode Penelitian	28
C.1 Rancangan perlakuan	28
C.2 Analisis data	29
D. Peubah yang Diamati	29
E. Pelaksanaan Penelitian	30
E.1 Persiapan kandang	30
E.2 Kegiatan penelitian	30
E.3 Pengambilan sampel	31
E.4 Pengujian sampel	32
E.4.1 Persiapan alat	32
E.4.2 Menyalakan alat	32
E.4.3 Pemeriksaan <i>whole blood count</i>	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Pengaruh Perlakuan terhadap Total Leukosit Broiler Jantan.....	34
B. Pengaruh Perlakuan terhadap Total Eritrosit Broiler Jantan.....	38

C. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Hemoglobin Broiler Jantan.	41
D. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Hematokrit Broiler Jantan ..	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi CP 611	26
2. Rata-rata total leukosit broiler jantan	34
3. Rata-rata total eritrosit broiler jantan	38
4. Rata-rata kadar hemoglobin broiler jantan.....	41
5. Rata-rata kadar hematokrit broiler jantan	45
6. Analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap total leukosit broiler jantan	53
7. Analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap total eritrosit broiler jantan	53
8. Analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap kadar hemoglobin broiler jantan	53
9. Analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap kadar hematokrit broiler jantan	52
10. Suhu dan kelembaban kandang selama penelitian	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman meniran.....	7
2. Tata letak rancang penelitian	27
3. Rata-rata total leukosit	35
4. Rata-rata total eritrosit.....	39
5. Rata-rata kadar hemoglobin	42
6. Rata-rata kadar hematokrit.....	46

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Pengembangan usaha peternakan terutama usaha *broiler* menjadi salah satu cara dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Industri *broiler* berkembang pesat karena daging ayam menjadi sumber kebutuhan konsumen sebagai menu untuk acara-acara besar. Daging *broiler* mudah didapatkan baik di pasar modern maupun tradisional. Produksi daging broiler yang dilakukan oleh rumah potong ayam modern lebih besar dibandingkan tempat potong ayam tradisional. Mengingat tingginya kewaspadaan masyarakat terhadap keamanan pangan, menuntut produsen bahan pangan termasuk pengusaha peternakan untuk meningkatkan kualitas produknya.

Ayam pedaging (*broiler*) sangat banyak dibudidayakan oleh peternak. Kesehatan merupakan salah satu hal penting yang harus diperhatikan dalam pemeliharaan *broiler*, hal ini dikarenakan *broiler* sangat rentan terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus. Penggunaan *Antibiotic Growth Promotor* (AGP) dalam usaha peternakan hampir tidak dapat dihindarkan karena akan menimbulkan residu yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Oleh sebab itu, pemerintah melarang penggunaannya. Pemakaian antibiotik yang tidak tepat dan tidak wajar baik dalam pemilihan jenis antibiotik, dosis maupun lama pemakaian dapat menimbulkan residu antibiotik pada produk ayam *broiler*. Oleh

karena itu untuk menanggulangi permasalahan tersebut dapat digunakan produk alternatif dengan pemberian senyawa *immunostimulan* yaitu bahan yang dapat meningkatkan kerja komponen-komponen sistem imun yang dapat mencegah penyakit pada *broiler*. Pemberian bahan-bahan herbal dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan zat antibiotik sehingga serangan penyakit pada *broiler* dapat dicegah dan kesehatan *broiler* dapat dijaga. Salah satu tanaman herbal yang berperan sebagai *immunostimulan* yaitu ekstrak meniran.

Darah adalah salah satu parameter fisiologis tubuh yang mencerminkan kondisi ternak unggas. Meniran berfungsi membantu meningkatkan sel darah merah (hemoglobin/Hb) dalam darah, karena meniran membantu proses hormon yang membentuk Hb (alfa/beta haemapoetin) (MKR, 2017). Salah satu kandungan kimia dari meniran adalah flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan mempunyai prospek cukup baik dalam meningkatkan sistem imun (Kardinan dan Fauzi, 2004). Sundaryono (2011) menyatakan bahwa flavanoid dapat meningkatkan *erythropoiesis* (proses pembentukan sel darah merah) dalam sumsum tulang belakang.

Leukosit merupakan sel yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit yang ditimbulkan oleh ayam. Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi (Junguera, 1977).

Untuk melihat peranan ekstrak meniran sebagai *imunomodulator* dapat dilihat dari darah ayam yang bertujuan untuk melihat status kesehatan hewan, karena darah

mempunyai peranan penting dalam pengaturan fisiologis tubuh. Meniran dapat digunakan sebagai antibakteri, antihepatotoksik, antipiretik, antitusif, antiradang, antivirus, diuretik, ekspektoran, hipoglikemik, dan sebagai immunostimulan (Kardinan dan Fauzi, 2004).

Sampai saat ini belum ada penelitian pemberian ekstrak meniran terhadap total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit *broiler*. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian pemberian ekstrak meniran sebagai imunomodulator terhadap total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit *broiler*.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui pengaruh total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit *broiler* jantan yang diberi ekstrak meniran;
2. mengetahui pengaruh pemberian ekstrak meniran yang terbaik terhadap total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit *broiler* jantan.

C. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang dosis pemberian ekstrak meniran sebagai imunomodulator untuk meningkatkan kesehatan *broiler* melalui profil darah, khususnya mengenai total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit.

D. Kerangka Pemikiran

Broiler (ayam pedaging) merupakan jenis ternak yang banyak dikembangkan sebagai sumber pemenuhan kebutuhan protein hewani. *Broiler* memiliki sifat-sifat yang unggul dibanding dengan unggas yang lain, tetapi *broiler* juga memiliki kelemahan yaitu memerlukan pemeliharaan secara intensif dan cermat, relatif lebih peka terhadap serangan penyakit dan sulit beradaptasi (Hardjosworo, 2000), sehingga menyebabkan kerugian ekonomis yang sangat besar, jika terinfeksi penyakit. Selain itu penyebaran penyakit dapat mengakibatkan menurunnya sistem imun. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut para peternak dan perusahaan peternakan unggas melakukan pemberian *feed additive* berupa antibiotik yang dilakukan untuk memperbaiki performa produksi *broiler*. Namun, saat ini pemberian antibiotik yang bertujuan untuk meningkatkan produksi ternak unggas dilarang, karena adanya residu antibiotik dalam produk ternak unggas yang dapat membahayakan orang yang mengonsumsinya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dicarikan alternatif *feed additive* alami yang dapat menggantikan *feed additive* komersial pada saat pemeliharaan. Salah satu tumbuhan yang dipercaya dan telah banyak diteliti sebagai *feed additive* alami adalah meniran. Ekstrak meniran bekerja sebagai imunomodulator yang dapat digunakan sebagai terapi adjuvan (penunjang) untuk beberapa penyakit infeksi (Suhirman dan Winarti, 2007). Menurut Mangan (2003), herbal meniran berfungsi sebagai antibakteri atau antibiotik, antihepatotoksik, antipiretik, antitusif, antiradang, antivirus, diuretik, ekspektoran, hipoglikemik, dan sebagai immunostimulan (Kardinan dan Fauzi, 2004).

Senyawa flavonoid yang terkandung dalam meniran berkhasiat sebagai antineoplastik (anti kanker) dan antioksidan. Antioksidan yang terkandung dalam ekstrak meniran adalah flavonoid dan vitamin C yang berfungsi dalam penstabil radikal bebas. Sistem mekanismenya dengan menyediakan elektron atau menghentikan reaksi radikal bebas dan mencegah dilanjutkannya rantai peroksidasi lipid dan protein.

Upaya peningkatan derajat kesehatan yang dapat dilakukan adalah meningkatkan kekebalan tubuh terhadap infeksi, yaitu dengan pemberian zat *imunomodulator*.

Kresno (2003) menyatakan bahwa, mekanisme pertahanan tubuh dapat ditingkatkan dengan senyawa tertentu yang bersifat imunomodulator.

Imunomodulator secara umum didefinisikan sebagai senyawa yang dapat meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh baik secara spesifik maupun non spesifik baik mekanisme pertahanan seluler maupun humoral. Status imunologi hewan salah satunya ditentukan oleh jenis kelamin (Plotkin dan Vidor, 2004).

Cara kerja imunomodulator yaitu mengembalikan fungsi sistem imun yang terganggu (imunrestorasi), memperbaiki fungsi sistem imun (imunostimulasi) dan menekan respons imun (imunopresi) (Katzung, 1995). Kandungan flavonoid pada meniran merupakan komponen yang bersifat imunomodulator yang mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh sehingga mampu menangkal serangan virus, bakteri atau jamur (Suhirman dan Winarti, 2010).

Leukosit berfungsi sebagai pertahanan tubuh, melawan infeksi secara langsung dan toksin yang dihasilkan akan dinetralkan oleh antibodi yang berada dalam plasma darah. Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit

dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi (Junguera, 1977). Parameter nilai hematologi yaitu dengan mengetahui jumlah eritrosit, nilai hematokrit, dan kadar hemoglobin sesuai dengan batasan normal. Jumlah sel darah yang kurang dari normal akan menyebabkan hewan mudah terkena penyakit, sehingga jumlah sel darah digunakan untuk diagnosis, pengobatan dan prognosis suatu penyakit (Li *et al.*, 2013). Winarsi (2007), menyatakan bahwa polifenol mampu menurunkan kolesterol dan mencegah penggumpalan darah.

Fungsi eritrosit secara umum berkaitan dengan fungsi hemoglobin yaitu berperan dalam pertukaran gas dan distribusi oksigen ke dalam sel, yang diperlukan oleh sel untuk proses metabolisme. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa eritrosit berperan pula dalam fungsi kekebalan tubuh secara menyeluruh, yaitu mulai dari identifikasi, adhesi dan pembunuhan patogen sehingga mampu meregulasi sistem kekebalan tubuh (Tian *et al.*, 2013).

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini :

1. terdapat pengaruh pemberian ekstrak meniran terhadap total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit;
2. terdapat pengaruh pemberian ekstrak meniran yang terbaik terhadap total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit *broiler* jantan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Meniran sebagai imunomodulator

A.1 Klasifikasi tanaman meniran

Tumbuhan meniran ini mempunyai batang basah, tingginya 45 cm, berbentuk bulat dengan diameter 3 mm, dan berwarna hijau. Daunnya majemuk berseling, tumbuh pada ketiak batang, bentuknya bulat telur dengan ujung tumpul, pangkalnya membulat, panjangnya 1,5 cm dan lebar 7 mm, tepinya rata berwarna hijau. Buahnya kotak, bulat, dan pipih berdiameter 2 mm berwarna kehijauan (Wiryowidagdo dan Sitanggang, 2002).



Gambar 1. Tanaman meniran

A.2 Sistematika tanaman

Kedudukan dari tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri L.*) dalam taksonomi adalah

Divisi : *Spermatophyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Euphorbiales*
Suku : *Euphorbiaceae*
Genus : *Phyllanthus*
Spesies : *Phyllanthus niruri L.*

(Hutapea, 2000).

A.3 Morfologi tanaman

Meniran merupakan tumbuhan semusim, tumbuh tegak, tinggi 30--50 cm, bercabang cabang. Batang berwarna hijau pucat. Daun tunggal, letak berseling. Helaian daun bundar telur sampai bundar memanjang, ujung tumpul, pangkal membulat, permukaan bawah berbintik kelenjar, tepi rata, panjang sekitar 1,5 cm, lebar sekitar 7 mm, berwarna hijau. Dalam satu tanaman ada bunga betina dan bunga jantan. Bunga jantan keluar di bawah ketiak daun, sedangkan bunga betina keluar di atas ketiak daun. Buahnya kotak, bulat pipih, licin, bergaris tengah 2—2,5 mm. Bijinya kecil, keras, berbentuk ginjal, berwarna coklat (Dalimarta, 2003).

A.4 Ekologi dan penyebaran

Meniran (*Phyllanthus niruri L.*) termasuk tumbuhan liar yang berasal dari Asia tropik yang tersebar di seluruh daratan Asia termasuk Indonesia. Kini, tumbuhan ini telah tersebar ke Benua Afrika, Amerika, dan Australia (Kardinan dan Fauzi, 2004). Di Jawa, meniran terdapat pada dataran rendah hingga pada ketinggian \pm 1000 meter di atas permukaan laut pada tempat-tempat lembab di kebun-kebun, di ladang-ladang, dalam semak-semak, sepanjang jalan, dan di tanah berumput, pada beberapa tempat dalam jumlah banyak (Heyne, 1987).

A.5 Kegunaan

Herba meniran berfungsi sebagai antibakteri atau antibiotik, antihepatotoksik, antipiretik, antitusif, antiradang, antivirus, diuretik, ekspektoran, hipoglikemik, dan sebagai immunostimulan (Kardinan dan Fauzi, 2004). Senyawa flavonoid yang terkandung dalam meniran berkhasiat sebagai antioksidan dan antineoplastik (anti kanker) (Mangan, 2003).

Ekstrak meniran bekerja sebagai *imunomodulator* yang dapat digunakan sebagai terapi adjuvan (penunjang) untuk beberapa penyakit infeksi. Imunodulator membantu tubuh untuk mengoptimalkan fungsi sistem imun yang merupakan sistem utama yang berperan dalam pertahanan tubuh kebanyakan orang mudah mengalami gangguan sistem imun (Suhirman dan Winarti, 2007).

Imunodulator dapat membantu tubuh untuk mengoptimalkan fungsi sistem imun utama yang berperan dalam pertahanan tubuh dan dapat mengembalikan ketidakseimbangan sistem imun. Cara kerja imunomodulator yaitu mengembalikan fungsi sistem imun yang terganggu (*imunrestorasi*), memperbaiki fungsi sistem imun (imunostimulasi) dan menekan respons imun (*imunosupresi*) (Katzung, 1995).

A.6 Kandungan kimia

Flavonoid merupakan senyawa polar yang mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton, dan lainnya. Flavonoid memiliki cincin benzene dan gugus gula yang reaktif terhadap radikal bebas, serta bertindak sebagai senyawa penangkap radikal bebas (Shabella, 2013).

Flavonoid pada meniran banyak ditemukan di bagian akar dan daun.

Kemungkinan keberadaan flavonoid dalam daun dipengaruhi oleh adanya proses fotosintesis sehingga daun muda belum terlalu banyak mengandung flavonoid, sedangkan pada daun yang tua memiliki kandungan flavonoid lebih banyak dikarenakan pada daun tua telah mengalami proses fotosintesis secara optimal (Markham, 1988). Flavonoid pada meniran menempel pada sel imun dan memberikan sinyal intraseluler atau rangsangan untuk mengaktifkan kerja sel imun lebih baik. Selain itu, meniran berfungsi juga sebagai senyawa antioksidan yang mampu merangsang kekebalan tubuh (Suprpto, 2006).

Sifat antibakteri dari senyawa flavonoid dikarenakan adanya gugus hidroksil pada strukturnya sehingga dapat menyebabkan perubahan komponen organik dan

transport nutrisi yang akhirnya dapat mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri (Sabir, 2005). Selain itu aktivitas antibakteri oleh flavonoid dapat merusak membran plasma dan merusak susunan serta perubahan permeabilitas dinding sel bakteri pada konsentrasi yang rendah, tetapi apabila pada konsentrasi tinggi akan mengakibatkan koagulasi sehingga menyebabkan kematian (Robinson, 1995).

Kandungan utama meniran adalah flavonoid, saponin, dan polifenol (Hutapea, 2000). Flavonoid terdapat dalam tumbuhan sebagai campuran, jarang sekali dijumpai hanya flavonoid tunggal dalam jaringan tumbuhan. Flavonoid umumnya terdapat dalam tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid yang mungkin saja terdapat dalam satu tumbuhan dalam beberapa bentuk kombinasi glikosida. Semua flavonoid, menurut strukturnya merupakan turunan senyawa induk flavon. Flavonoid terutama berupa senyawa yang larut dalam air. Mereka dapat diekstraksi dengan etanol 70% dan tetap ada dalam lapisan air setelah ekstrak ini dikocok dengan eter minyak bumi. Flavonoid berupa senyawa fenol, karena itu warnanya berubah bila ditambah basa atau amonia, jadi mereka mudah dideteksi pada kromatogram atau dalam larutan (Harborne, 1996).

Saponin adalah glikosida triterpena dan sterol, telah terdeteksi dalam lebih dari 90 suku tumbuhan. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun, serta dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa dan menghemolisis sel darah. Dari segi ekonomi, saponin penting juga karena kadang-kadang menimbulkan keracunan pada ternak atau karena rasanya yang manis. Pola glikosida saponin kadang-kadang rumit, banyak saponin yang

mempunyai satuan gula sampai lima dan komponen yang umum adalah asam glukoronat (Harborne, 1996). Winarsi (2007), menyatakan bahwa polifenol mampu menurunkan kolesterol dan mencegah penggumpalan darah.

B. Broiler

Broiler adalah ayam jantan atau betina yang umumnya dipanen pada umur 4—5 minggu dengan tujuan sebagai penghasil daging (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Karakteristik *broiler* yang baik adalah ayam aktif, lincah, nafsu makan dan minum lebih baik, dan pertumbuhan badan menjadi cepat (Suprijatna *et al.*, 2005).

Berdasarkan dua kriteria utama, yaitu hasil utama dan pertumbuhannya, dari semua jajaran bangsa ayam yang diseleksi, ternyata hanya *broiler* yang memenuhi kriteria. *Broiler* sudah dapat dipanen pada umur 5—6 minggu dengan bobot hidup 1,3—1,6 kg per ekor. *Broiler* pada saat sudah masuk masa akhir mempunyai kemampuan mengkonsumsi lebih banyak, sehingga kebutuhan protein harus dikurangi agar pemborosan dapat dihindari (Saputra *et al.*, 2013).

Broiler adalah jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam dengan ciri khas yaitu pertumbuhan yang cepat, konversi pakan yang baik dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik (Murtidjo, 2003).

Broiler memiliki daging yang empuk, ukuran badannya besar, bentuk dada lebar, padat dan berisi, efisiensi terhadap pakan cukup tinggi, sebagian besar pakan diubah menjadi daging dan penambahan bobot badan sangat cepat. Kelemahan dari ayam ini adalah memerlukan pemeliharaan secara intensif dan cermat, relatif lebih peka terhadap serangan penyakit dan sulit beradaptasi (Hardjosworo, 2000). Selain itu, *broiler* yang tidak dibedakan jantan atau betina secara umum memiliki pertumbuhan yang cepat sebagai penghasil daging, siap dipotong pada usia kurang dari 8 minggu, serta menghasilkan kualitas daging yang banyak dan berserat lunak dengan bobot antara 1,75—2 kg (Atmomarsono, 2004).

Broiler memiliki daging yang empuk, ukuran badannya besar, bentuk dada lebar, padat dan berisi, efisiensi terhadap pakan cukup tinggi, sebagian besar pakan diubah menjadi daging dan penambahan bobot badan sangat cepat. Kelemahan dari ayam ini adalah memerlukan pemeliharaan secara intensif dan cermat, relatif lebih peka terhadap serangan penyakit dan sulit beradaptasi (Hardjosworo, 2000). Pertumbuhan yang paling cepat terjadi sejak menetas sampai umur 4—6 minggu, kemudian mengalami penurunan dan terhenti sampai mencapai dewasa (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006).

C. Darah

Darah adalah suatu suspensi partikel dalam suatu larutan koloid cair yang mengandung elektrolit (Baldy, 2006). Darah didefinisikan sebagai komponen penting yang berperan dalam proses fisiologis dalam tubuh yang mengalir melalui pembuluh darah dan sistem kardiovaskuler. 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. Sekitar 55% dari volume darah yang beredar merupakan cairan dan sisanya 45% adalah sel-sel dan benda darah (Effendi, 2003).

Darah ialah jaringan yang beredar dalam sistem pembuluh darah yang tertutup. Menurut Frandson (1992) fungsi darah adalah 1) pembawa nutrisi yang telah disiapkan oleh saluran pencernaan menuju ke jaringan tubuh, 2) pembawa oksigen dari paru-paru ke jaringan dan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru, 3) pembawa produk buangan dari berbagai jaringan menuju ginjal untuk diekskresikan, 4) pembawa hormon dan kelenjar endokrin ke organ lain dalam tubuh, 5) alat mempertahankan keseimbangan air dan sistem buffer, dan 6) penggumpalan atau pembekuan darah sehingga mencegah terjadinya kehilangan darah yang berlebihan pada waktu luka.

Frandson *et al.* (2009) menjelaskan beberapa fungsi darah yakni membawa nutrisi dari saluran pencernaan menuju jaringan tubuh, membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh, membawa karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru untuk dibuang, membawa produk buangan dari berbagai jaringan menuju ginjal untuk diekskresikan, berperan penting dalam pengendalian suhu dengan cara mengangkut panas dari bagian dalam tubuh menuju permukaan tubuh, berperan dalam sistem *buffer*, serta sebagai pembeku darah yang mencegah

terjadinya kehilangan darah yang berlebihan pada waktu luka. Darah juga mengandung faktor-faktor penting untuk pertahanan tubuh terhadap penyakit.

Menurut Guyton dan Hall (2006), jika tubuh hewan mengalami gangguan fisiologis maka akan terjadi perubahan profil darah. Perubahan gambaran darah dapat disebabkan faktor internal seperti penambahan umur, status gizi, kesehatan, stres, siklus estrus, dan suhu tubuh, sedangkan secara eksternal misalnya akibat infeksi kuman dan perubahan suhu lingkungan.

C.1 Leukosit

Leukosit yang juga disebut sel darah putih adalah unit yang bergerak aktif dari sistem pertahanan tubuh. Leukosit terbagi menjadi granulosit (netrofil, basofil, dan eosinofil), agranulosit (limfosit, monosit), dan sel plasma. Leukosit ini sebagian dibentuk dalam tulang (granulosit, monosit, dan sebagian dari limfosit) dan sebagian lagi di jaringan limfa (limfosit dan sel plasma) (Guyton dan Hall, 2006).

Leukosit berfungsi sebagai pertahanan tubuh, melawan infeksi secara langsung dan toksin yang dihasilkan akan dinetralisir oleh antibodi yang berada dalam plasma darah. Apabila jaringan mengalami cedera atau adanya infeksi oleh mikroorganisme, maka akan terjadi serangkaian proses reaksi antigen-antibodi yang dapat memusnahkan mikroorganisme tersebut. Sel darah yang bertanggung jawab terhadap proses peradangan adalah leukosit (Hartono, 1989).

Leukosit atau sering dikenal dengan sel darah putih merupakan unit aktif dari sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit. Leukosit berasal dari bahasa Yunani *leuco* artinya putih dan *cyte* artinya sel. Leukosit sebagian dibentuk di sumsum tulang dan sebagian lagi di organ limfosit termasuk kelenjar limfe, timus dan tonsil. Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi (Junguera, 1977). Leukosit melalui proses diapedesis dapat meninggalkan kapiler dengan menerobos antara sel-sel endotel dan menembus ke dalam jaringan penyambung. Secara normal, jumlah leukosit pada ayam berkisar $16\text{--}40 \times 10^3/\text{mm}^3$ (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

Leukosit (sel darah putih) merupakan komponen penting dari sistem pertahanan tubuh ayam dengan menyediakan pertahanan yang efektif terhadap setiap agen infeksi. Secara umum, leukosit dibagi menjadi dua kelompok yaitu granulosit yang terdiri dari heterofil, eosinofil, basofil dan kelompok agranulosit yang terdiri dari monosit dan limfosit. Setiap fraksi dari leukosit tersebut memiliki peran dan fungsi masing-masing. Heterofil mempunyai fungsi utama sebagai pertahanan tubuh terhadap bakteri (Mayes *et al.*, 1997). Eosinofil merupakan bagian dari leukosit yang berperan membunuh sejumlah parasit yang menginfeksi tubuh dan sangat penting dalam respon terhadap penyakit parasitik (contoh infeksi cacing), inflamasi dan alergi (Hamzah *et al.*, 2012). Limfosit berfungsi merespon adanya antigen (benda-benda asing) dengan membentuk antibodi yang diedarkan melalui darah (Rosmalawati, 2008). Monosit merupakan sel darah putih yang menyerupai heterofil, bersifat fagositik yaitu memiliki kemampuan untuk memfagosit benda asing seperti parasit, alergen, bakteri (Ganong, 2003).

C.2 Eritrosit

Eritrosit merupakan sel darah merah yang berperan membawa hemoglobin di dalam sirkulasi. Proses pembentukan eritrosit atau eritropoiesis terjadi didalam sumsum tulang merah yang antara lain terdapat dalam berbagai tulang panjang. Eritropoiesis membutuhkan bahan dasar protein, glukosa, dan berbagai aktivator. Beberapa aktivator proses eritropoiesis meliputi mikromineral Cu, Fe dan Zn (Rosmalawati, 2008). Eritrosit berkorelasi positif terhadap kadar hemoglobin dan hematokrit. Selain itu, eritrosit dipengaruhi juga oleh umur, jenis kelamin, aktivitas, nutrisi, produksi telur, bangsa, panjang hari, suhu lingkungan, dan faktor iklim (Etim *et al.*, 2014).

Eritrosit pada unggas intinya terletak ditengah dan berbentuk oval. Sel darah merah atau eritrosit pada unggas berbentuk bikonkaf dan berukuran 7 μm tebal 1—3 μm dan eritrosit ini ada sebanyak 45% dari volume total darah. Fungsi utama eritrosit adalah untuk mengangkut hemoglobin yang selanjutnya membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan (Guyton dan Hall, 1997). Jumlah eritrosit menunjukkan kemampuan ayam mengangkut oksigen untuk melakukan metabolisme nutrien (Isroli *et al.*, 2009). Kisaran normal jumlah eritrosit pada ayam pedaging umur 5—6 minggu berkisar 2,26 —3,32 x 10⁶ sel/cc (Satyaningtjas *et al.*, 2010).

Eritrosit pada unggas memiliki inti dan ukuran yang besar, berbeda dengan mamalia. Eritrosit yang dewasa berbentuk elips, intinya bergerak di tengah dan berbentuk oval (Hodges, 1977; Mitruka dan Ramsley, 1977). Jumlah sel darah

merah dapat dijadikan sebagai parameter untuk mengetahui kesehatan probandus pada suatu saat. Sel darah merah adalah sel yang fungsinya mengangkut oksigen. Pembentukan sel darah merah pada hewan maupun manusia dewasa normalnya terjadi pada sumsum tulang merah, sedangkan pada janin atau fetus dihasilkan dalam hati, limpa, dan nodus limpatikus. Sel darah merah mamalia tidak berinti, tetapi sel darah merah muda memiliki inti.

Sel darah merah pada unggas mempunyai nukleus dan berbentuk elips. Sel darah merah terdiri dari air (65%), Hb (33%), dan sisanya terdiri dari sel stroma, lemak, mineral, vitamin, dan bahan organik lainnya dan ion K (Kusumawati, 2004). Dibandingkan dengan sel-sel lain, dalam jaringan sel darah merah kurang mengandung air. Lipid yang terdapat pada sel darah merah ialah stromatin, lipoprotein, dan eliminin. Beberapa enzim yang terdapat dalam eritrosit antara lain anhidrase karbohidrat, peptidase, kolinesterase dan enzim pada sistem glikolisis (Poedjiadi, 1994).

Kebanyakan sel darah merah mengalami disintegrasikan dan ditarik dari aliran darah oleh sistem retikuloendotelial. Pada proses ini dihasilkan pigmen empedu yang dinamakan bilirubin dan biliverdin. Apabila di dalam aliran darah banyak mengandung kedua bentuk pigmen itu maka membran mukosa mata dan mulut akan berwarna kuning, keadaan ini disebut ikterus (Hartono *et al.*, 2002).

Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988), nilai normal sel darah merah *broiler* sekitar $2,0 - 3,2 \times 10^6$ per mm³, sedangkan menurut Sturkie (1976), rata-rata sel darah merah dalam kondisi normal pada ayam umur 26 hari adalah $2,77 \times 10^6$ per

mm³. Menurut Swenson (1984) nilai eritrosit pada *broiler* adalah 2,5—3,2 x 10⁶/mm³.

Berbeda dengan eritrosit mamalia, eritrosit unggas memiliki inti sel. Jumlah sel darah merah unggas berkisar 2,5—3,5 x 10⁶/mm³ (Nesheim *et al.*, 1979).

Suprijatna *et al.*, (2005) menyatakan bahwa darah *broiler* mengandung sekitar 2,5—3,5 x 10⁶/mm³, sedangkan menurut Sturkie (1976), rata-rata sel darah merah dalam kondisi normal pada ayam umur 26 hari adalah 2,7 x 10⁶/mm³.

Eritrosit merupakan produk *erythropoiesis* dan proses tersebut terjadi dalam sumsum tulang merah (*medulla asseum rubrum*) yang antara lain terdapat dalam berbagai tulang panjang. *Erythropoiesis* membutuhkan bahan dasar berupa protein dan berbagai aktivator. Beberapa aktivator *erythropoiesis* adalah mikromineral berupa Cu, Fe, dan Zn (Praseno, 2005). Penambahan mikromineral Cu juga dapat memengaruhi penyerapan Fe dalam tubuh. Linder (1992) menyatakan bahwa unsur Cu mungkin memegang peranan dalam aliran Fe dari tempat penyimpanannya menuju ke transferin untuk diangkut ke sumsum tulang dan tempat lainnya. Mineral Fe di dalam sumsum tulang digunakan untuk membentuk hemoglobin yang merupakan bagian dari sel darah merah dan sisanya dibawa ke jaringan tubuh yang membutuhkan. Rendahnya konsumsi protein ransum cenderung mengakibatkan sintesis eritrosit menjadi rendah (Geraert *et al.*, 1996; Shibata *et al.*, 2007).

Flavonoid merupakan komponen yang bersifat imunomodulator yang mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh sehingga mampu menangkal serangan

virus, bakteri atau jamur (Suhirman dan Winarti, 2010). Sundaryono (2011) telah melakukan penelitian tentang uji aktivitas senyawa flavonoid total dari *Gynura segetum* (Lour) terhadap peningkatan eritrosit pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan senyawa flavonoid dari daun dewa memberikan pengaruh nyata terhadap kenaikan jumlah eritrosit.

Apabila sel darah merah berada di atas rata-rata atau kelebihan, dapat mengalami *eritrositosis*. *Eritrositosis* disebabkan oleh dehidrasi, jika sel darah merahnya berada di bawah rata-rata, maka dapat mengalami anemia. Anemia dapat juga disebabkan karena luka, rusaknya eritrosit, dan polusi udara (Frandsen, 1992). Menurut Swenson (1984), kurangnya sel darah merah dan rusaknya sel darah merah dapat disebabkan oleh hilangnya darah akibat luka, parasit yang ada dalam darah, dan dapat pula karena darah yang tidak berhasil masuk pembuluh darah secara normal.

Faktor-faktor yang memengaruhi jumlah eritrosit dalam darah bukan hanya konsentrasi hemoglobin tetapi juga umur, latihan, status nutrisi, laktasi, kehamilan, produksi telur, peningkatan *epinephrine*, volume darah, pemeliharaan, waktu, temperatur lingkungan, ketinggian, dan faktor iklim (Swenson, 1984).

C.3 Kadar hemoglobin

Hemoglobin adalah pigmen eritrosit yang terbentuk dalam 2 komponen, yaitu heme dan globin. Heme merupakan atom besi, sedangkan globulin berupa sel. Heme adalah suatu senyawa metalik yang mengandung satu atom besi (Setyaningrum, 2010). Hemoglobin yang berfungsi untuk mengangkut oksigen

dari paru-paru ke jaringan dan kembali membawa karbondioksida ke paru-paru (Hoffbrand *et al.*, 2005).

Menurut Lehninger (1998), 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. Kadar hemoglobin normal pada *broiler* umur 4—5 minggu berkisar 8,73—11,26 g/dl dengan rata-rata 9,0 g/dl (Qamar *et al.*, 2015). Hemoglobin pada sel darah merah di dalam daerah pembuluh darah arteri yang mengalir dari paru-paru ke jaringan perifer kira-kira 96 persen jenuh dengan oksigen. Di dalam darah vena yang kembali ke jantung, hemoglobin hanya kira-kira 64 persen jenuh. Sehingga setiap 100 ml darah yang mengalir melalui jaringan melepaskan kira-kira sepertiga oksigen yang dibawanya, sama dengan kira-kira 6,5 ml gas oksigen pada tekanan atmosfer dan suhu tubuh (Lehninger, 1982). Adanya hemoglobin di dalam eritrosit memungkinkan timbulnya kemampuan untuk mengangkut oksigen serta yang menyebabkan timbulnya warna merah pada darah (Frandsen, 1993).

Hemoglobin merupakan zat padat dalam sel darah merah yang menyebabkan warna merah. Hemoglobin merupakan molekul protein pada sel darah merah. Adanya hemoglobin dalam sel darah merah memungkinkan timbulnya kemampuan untuk mengangkut oksigen, serta menjadi timbulnya warna merah pada darah (Frandsen, 1992). Fungsi dari hemoglobin adalah mengangkut CO₂ dari jaringan, mengambil O₂ dari paru-paru, memelihara keseimbangan asam-basa, dan merupakan sumber bilirubin. Jumlah hemoglobin di dalam darah dipengaruhi

oleh umur, jenis kelamin, keadaan fisik, cuaca, tekanan udara, penyakit, dan jumlah sel darah merah. Kadar hemoglobin berbanding lurus dengan jumlah sel darah merah, semakin tinggi jumlah sel darah merah maka akan semakin tinggi pula kadar hemoglobin dalam sel darah merah tersebut (Haryono, 1978).

Pengaruh hemoglobin di dalam sel darah merah menyebabkan timbulnya warna merah pada darah karena mempunyai kemampuan untuk mengangkut oksigen. Haemoglobin adalah senyawa organik yang kompleks dan terdiri dari empat pigmen forpirin merah (heme) yang masing-masing mengandung iron dan globin yang merupakan protein globural dan terdiri dari empat asam amino. Hemoglobin bergabung dengan oksigen didalam paru-paru yang kemudian terbentuk oksihemoglobin yang selanjutnya melepaskan oksigen ke sel-sel jaringan didalam tubuh (Frandsen, 1992). Schalms *et al.* (2010) menyatakan bahwa kadar hemoglobin normal pada ayam yaitu 7,0—13 g/dl. Menurut Swenson (1984), nilai hemoglobin pada darah *broiler* adalah 6,5—9 g/100ml.

Menurut Poedjiadi (1994), kelebihan hemoglobin dari keadaan normal disebut *policitaemia*. Penyebabnya karena kelebihan olahraga, orang yang tinggal di daerah tinggi. *Policitaemia* mengakibatkan naiknya viscositas darah, kadang sampai 5 kali lipat kadang sampai memberatkan kerja jantung. Jumlah hemoglobin dalam darah pada hewan ternak normal kira-kira 100 g tiap ml darah jika jumlah hemoglobin dalam darah berkurang disebut *anemia*. Penyebab *anemia* adalah karena kekurangan zat besi (Pearce, 1989).

Kadar hemoglobin dipengaruhi oleh kadar oksigen dan jumlah eritrosit, sehingga ada kecenderungan jika jumlah eritrosit rendah, maka kadar hemoglobin akan rendah dan jika oksigen dalam darah rendah, maka tubuh terangsang meningkatkan produksi eritrosit dan hemoglobin (Schalm, 2010). Wardhana *et al.* (2001), sintesis hemoglobin berhubungan dengan proses pembentukan eritrosit. Adanya inti dalam eritrosit unggas menyebabkan kadar hemoglobinnya menjadi lebih rendah dari mamalia. Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988), kadar hemoglobin normal pada ayam berkisar 7,3—10,9 g/dl. Dharmawan (2002) menyatakan bahwa nilai hematokrit normal pada ayam berkisar antara 22,0% dan 35% dengan rata-rata 30,0%, untuk kadar hemoglobin normal pada ayam berkisar antara 7,0 g/dl-13,0 g/dl dengan rata-rata 9,0 g/dl, dan untuk total eritrosit normal pada ayam berkisar $2,5—3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ dengan rata-rata $3,0 \times 10^6/\mu\text{l}$.

C.4 Kadar Hematokrit

Nilai hematokrit atau Packed Cell Volume (PCV) adalah suatu istilah yang artinya persentase (berdasar volume) dari darah yang terdiri dari sel-sel darah merah. Perhitungan nilai hematokrit darah dilakukan dengan mengisi tabung hematokrit dengan darah yang diberi anti koagulan, kemudian dilakukan *centrifuge* sampai sel-sel mengumpul di bagian dasar. Nilai hematokrit berfungsi untuk menghitung sel darah merah total (Frandsen, 1993). Packed Cell Volume (PCV) merupakan persentase seluler bahan padat darah yang berupa komponen seluler darah (Isroli *et al.*, 2009). Nilai hematokrit dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran sel darah merah. Volume sel mungkin mengalami perubahan akibat peningkatan air plasma

(hemodilution) atau penurunan air plasma (hemoconcentration) (Wardiny *et al.*, 2012).

Hematokrit menunjukkan besarnya volume sel darah merah darah (Hoffbrand dan Pettit, 1996). Perbedaan nilai hematokrit darah dimungkinkan karena perbedaan umur, tingkat produksi, sistem pemeliharaan, dan musim. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa kadar hematokrit dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu umur, jenis kelamin, status nutrisi, keadaan hipoksia, jumlah eritrosit, dan ukuran ritrosit (Ali *et al.*, 2013). Menurut Satyaningtijas *et al.* (2010), nilai normal hematokrit ayam antara 22 dan 35% dengan rata-rata 30%.

Cunningham (2002) menyatakan bahwa sel darah secara normal menyusun 30—50% dari volume darah (tergantung dari spesies). Fraksi dari sel-sel dalam darah disebut hematokrit. Hematokrit diperoleh dengan menambahkan antikoagulan pada sejumlah darah kemudian mensentrifugasinya dalam sebuah tabung. Sel-sel tersebut adalah sesuatu yang lebih berat dari plasma dan berada di bagian bawah pada tabung selama sentrifugasi. Hasil sentrifugasi dalam suatu paket dari sel darah merah di bagian bawah dari tabung. Swenson (1984) menyatakan perubahan volume sel darah merah dan plasma darah yang tidak proposional dalam sirkulasi darah akan mengubah nilai PCV.

Schalm *et al.* (2010) menyatakan hematokrit merupakan indikasi proporsi sel dan cairan di dalam darah. Hematokrit yang rendah dapat mengindikasikan beberapa kelainan antarlain anemia, hemoragi, kerusakan sumsum tulang belakang, kerusakan sel darah merah, malnutrisi, *myeloma*, *rheumatoid*, dan *arthritis*. Nilai

hematokrit yang tinggi sebaliknya akan mengindikasikan dehidrasi eritrositosis, dan polisitemia vena. Selain itu hematokrit juga berhubungan dengan perubahan tekanan darah. Pada kondisi cekaman panas menyebabkan terjadi peningkatan konsentrasi hormon kortikosteron yang berfungsi antara lain untuk merombak protein menjadi glukosa melalui proses. Akibatnya ketersediaan protein menjadi berkurang sehingga pertumbuhan dan pembentukan sel darah merah menjadi turun (Harlova *et al.*, 2002).

Hematokrit akan mempengaruhi kondisi viskositas darah. Semakin tinggi kadar hematokrit maka kondisi viskositas akan semakin tinggi pula, hal ini terjadi karena gesekan yang terjadi antara sel-sel darah merah akan semakin tinggi sehingga viskositas juga mengalami kenaikan. Selanjutnya, keadaan viskositas darah yang meningkat akan memperberat kerja jantung dalam memompakan darah menuju ke jaringan (Guyton dan Hall, 2006).

III. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada April—Mei 2019 di unit kandang Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis darah dilaksanakan di Bioklinik Pramitra Bandar Lampung

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari

1. Peralatan yang digunakan di kandang penelitian adalah bambu untuk membuat 20 petak kandang; plastik terpal untuk tirai; gasolek sebagai sumber pemanas pada area *brooding*; koran; lampu bohlam; *chick feeder tray* untuk *broiler* umur 1—7 hari; *hanging feeder tray broiler* kapasitas 5 kg untuk umur 8—28 hari; tempat minum manual; ember; *hand spray*; timbangan kapasitas 10 kg; timbangan elektrik; *thermohygrometer*; karung dan plastik.
2. Peralatan yang digunakan untuk pengambilan darah adalah kapas, spuit 3 cc; *venoject*; tabung darah yang mengandung *ethylen-diamine-tetraacetic-acid* (EDTA), dan toples berisi es batu untuk menyimpan sampel darah; alat yang digunakan untuk menghitung total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit yaitu Mindray BC-3600.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. DOC *broiler* jantan sebanyak 60 ekor yang dipelihara selama 28 hari;
2. ransum CP 611 dari PT. Charoen Pokphand Indonesia. Kandungan nutrisi ransum tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel. 1 Kandungan nutrisi CP 611

Zat-zat Pakan	Kandungan Nutrisi
Kadar Air (%)	13,0
Protein kasar (%)	22,0-23,0
Lemak kasar (%)	5,0
Serat kasar (%)	5,0
Abu (%)	7,0
Kalsium (%)	0,9
Fosfor (%)	0.6
Energi Metabolis (EM) (Kkal/ kg)	3.050- 3.150

Sumber : PT Charoen Pokphan Tbk;

3. ekstrak meniran (*Phyllanthus niruri L.*) dalam bentuk kapsul produk komersil;
4. air minum dengan ekstrak meniran dan pemberian air minum secara *ad libitum* setelah perlakuan;
5. alkohol 70%, reagen *lyse*, *rinse* dan *diluent*.

C. Metode Penelitian

C.1 Rancangan perlakuan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perletakan petak percobaan secara acak yang dapat dilihat di Gambar 2, terdiri atas empat perlakuan pemberian ekstrak meniran dalam air minum, setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali.

P0 : Air minum tanpa ekstrak meniran (kontrol);

P1 : Air minum dengan 1,5 mg/kg BB/hari ekstrak meniran;

P2 : Air minum dengan 3 mg/kg BB/hari ekstrak meniran, dan;

P3 : Air minum dengan 4,5 mg/kg BB/hari ekstrak meniran.

Perhitungan dosis meniran didasarkan pada mg ekstrak bahan kering pada setisp kapsul sediaan ekstrak meniran dan jumlah yang dikonsumsi dengan perhitungan sebagai berikut:

- Kandungan setiap kapsul sediaan = 50 mg ekstrak meniran
- Dosis manusia dewasa = 3 kali sehari
- Berat badan rata-rata manusia dewasa = 50 kg

maka, didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

- mg yang dikonsumsi = 50 mg x 3 kali sehari
= 150 mg/hari
- dosis sediaan = 150 mg/hari : 50 kg/berat badan
= 3 mg/kg berat badan/ hari

Berdasarkan dosis sediaan ekstrak meniran yang tertera pada label produk, didapatkan hasil 3 mg/kg BB/hari untuk dosis seharusnya. P1 dan P3 diujicobakan di atas dan di bawah angka standar. Tata letak rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

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

Gambar 2. Tata letak rancangan penelitian

C.2 Analisis data

Data profil darah (total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit) dari masing-masing perlakuan dan kontrol disusun dalam bentuk tabulasi sederhana sehingga akan tersedia data untuk diolah dengan analisis statistik. Analisis menggunakan ANOVA dengan taraf signifikansi 5%.

D. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit.

E. Pelaksanaan Penelitian

E.1 Persiapan kandang

Kegiatan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembersihan lokasi kandang sebelum memulai penelitian. Kandang dibersihkan dengan cara pencucian kandang, desinfeksi dan fogging guna mengurangi gangguan kesehatan pada ayam saat penelitian. Memasang lampu penerangan pada kandang satu hari sebelum DOC datang, alas kandang diberi sekam padi sebagai *litter* kemudian dilapisi dengan koran, persiapan gasolex, pemasangan tempat ransum dan tempat air minum.

Selain pengukuran sampel bobot tubuh yang dilakukan setiap hari, untuk mengetahui dosis perlakuan dilakukan pengamatan terhadap respon fisiologis *broiler*. Pengukuran suhu dan kelembaban kandang dilakukan setiap hari, yaitu pada pukul 06.00, 12.00, dan 18.00 WIB yaitu dicek pada saat pemberian pakan. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan dengan menggunakan termohigrometer yang diletakkan pada bagian tengah kandang yang digantung sejajar dengan tinggi ayam.

E.2 Kegiatan penelitian

DOC *broiler* dimasukkan ke dalam area *brooding* selama 6 hari. Hari ke-7 dilakukan penyekatan kandang untuk memudahkan pengamatan. Kandang diberi sekat yang membentuk 20 petak, masing-masing petak diisi 3 ekor DOC. Selanjutnya, DOC diberi ransum secara *ad libitum* setiap pagi siang dan sore serta

air minum sesuai dengan perlakuan. Perlakuan dimulai pada hari berikutnya setelah kedatangan DOC hingga *broiler* berumur 28 hari. Waktu pemberian air dilakukan dua kali sehari yaitu pada 07.00—07.30 yang berupa air minum perlakuan. Diluar jam air minum perlakuan diberikan air minum biasa secara *ad libitum*.

Saat penelitian, vaksinasi yang dilakukan pada saat penelitian yakni, vaksinasi ND-AI *killed* suntik subkutan leher, dan ND live melalui tetes mata yang dilakukan saat anak ayam umur 7 hari. Pemberian vaksinasi gumboro dilakukan saat ayam umur 13 hari melalui cekok mulut.

E.3 Pengambilan Sampel

Setiap petak kandang penelitian diambil satu ekor ayam untuk dijadikan sampel pengambilan darah sehingga terdapat 20 ekor broiler yang dilakukan pengambilan darah. Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-28.

Tahapan pengambilan sampel darah *broiler* yaitu :

1. posisi ayam dalam posisi berbaring dan kondisi ayam tenang. Memegang kepala ayam ke satu sisi dan membuka sayap;
2. bagian kulit dibersihkan terlebih dahulu dengan alkohol. Darah diambil dengan menggunakan cara memasukkan jarum suntik 5 ml ke *vena brachialis*;
3. darah diambil sebanyak 2 ml, kemudian dimasukkan ke dalam tabung EDTA yang berisi darah untuk menghindari pembekuan darah, kemudian disimpan dalam *cooler box* atau termos es sampai dilakukan analisis;

4. hasil sampel darah langsung dibawa ke Laboratorium Bioklinik Pramitra Bandar Lampung untuk dianalisis total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit.

E.4 Pengujian sampel

Pengujian sampel dilakukan berdasarkan standar pengujian di Laboratorium Klinik Pramitra. Pengujian sampel darah untuk mengetahui total sel darah merah, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit menggunakan alat Mindray BC-3600 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

E.4.1 Persiapan alat

Persiapan alat dilakukan dengan memeriksa volume dan kondisi reagen, reagen yang digunakan diantaranya *lyse*, *rinse*, dan *diluent*. Memeriksa seluruh selang dan botol pembuangan.

E.4.2 Menghidupkan alat

Menyalakan alat dengan menekan tombol *on* pada bagian belakang, kemudian tunggu proses inisialisasi selama 7—10 menit, hingga pada layar tertampil menu login.

E.4.3 Pemeriksaan *whole blood count*

Tahapan pemeriksaan *whole blood count* yaitu :

1. menekan tombol (*analyse*) pastikan pada menu *whole blood* yang berwarna biru;
2. menekan tombol 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 otomatis bekerja dan hasil akan tampil pada layar (total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian ekstrak meniran tidak berpengaruh nyata terhadap total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit *broiler* jantan;
2. Total eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit pada semua perlakuan berada pada kisaran normal;
3. Total leukosit pada semua perlakuan menunjukkan di atas kisaran normal.

B. Saran

Saran yang dianjurkan penulis dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lanjutan pemberian ekstrak meniran pada *broiler* dengan pengambilan sampel darah setiap minggu untuk mengetahui rentang waktu pemberian ekstrak meniran yang efektif dalam meningkatkan kesehatan *broiler* ditinjau dari profil darahnya;
2. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan penggunaan dosis yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahumbie, A. A. dan V. B. Braide. 2009. Effect of gavage treatment with pulverized garcinia kola seeds on erythrocyte membrane integrity and selected haematological indices in male albino wistar rats. *Nig. J. of Phys. Sci.* 24(1):47—52.
- Allan, W. H., Lancaster, dan B. Toth. 1978. Newcastle Disease Vaccines. Institute For Veterinary Biologics. Hurgary.
- Amer, M. M., S. A. Sherein, dan A. A. E. Abeer. 2013. Evaluation of Some Avian Influenza Vaccines on Comercial Layer Chicks. The International Scientific Conference of Pathology Department, Sheraton Dreamland Conference Center, Sheraton Dream Land. Egypt. <http://scholar.cu.edu.eg/?q=sherein-saeid-abdelgayed/publications/evaluation-some-avian-in-fluenzavaccines-commercial-layer-chic>. Diakses pada 27 Agustus 2019.
- Ali, A. H., T. Belachew, A. Yami dan W. Y. Ayen. 2013. Anti-tuberculosis drug induced hepatotoxicity among tb/hiv co-infected patients at jimma university hospital. Ethiopia: Nested Case-Control Study. *PLoS ONE*. 8 (5) : 1—2.
- Arfah, N. H. 2015. Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit pada Ransum Terhadap Jumlah Eritrosit, Hemoglobin, PCV, dan Leukosit Ayam Broiler. Skripsi. Universitas Hasannudin Makasar. Makasar.
- Atmomarsono, U. 2004. Upaya Menghasilkan Daging Broiler Aman dan Sehat. Pidato pengukuhan penerimaan jabatan guru besar. Universitas Diponegoro
- Baldy, C. M. 2006. Gangguan Sel Darah Putih dan Sel Plasma. Dalam: Price, S. A., L. M. Wilson. 2006. Patofisiologi Edisi 6. diterjemahan Adji Dharma. EGC. Jakarta.
- Campbell, T. W. 1995. Avian Hematology and Cytology. Iowa State University Press. Iowa.
- Cunningham, J. G. 2002. Textbook of Veterinary Physiology. 3rd edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- Dalimartha, S. 2003. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3. Puspa Swara. Jakarta.
- Dellman, H. D. dan E. M. Brown. 1992. Buku Teks Histologi Veteriner. Edisi ke-3. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Dharmawan, N. S. 2002. Pengantar Patologi Klinik Veteriner (Hematologi Klinik). Cetakan II. Pelawa Sari. Denpasar.
- Effendi, Z. 2003. Peranan Leukosit sebagai Anti Inflamasi Alergik dalam Tubuh. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Etim, N., E. Enyinihi, U. Akpabio dan Edem. 2014. Effects of nutrition on haemotology of rabbits: A review. *J. European Sci.* 10 (3): 413—423.
- Franson, R. D. 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak . Edisi ketujuh. diterjemahkan oleh Srigandono B. dan Praseno K. UGM Press. Yogyakarta.
- Franson, R. D., W.L. Wilke, dan A.D. Fais. 2009. Anatomy and Physiology of Farm Animals. 7th edition. Wiley-Blackwell. Colorado.
- Ganong, W. F. 2003. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 20. EGC. Jakarta.
- Geraert, P. A., J. C. F. Padhilha., dan S. Guillaumin. 1996. Metabolic and endocrine changes by chronic heat exposure in broiler chickens: biological and endocrinological variables. *The British Journal of Nutrition.* 75(2): 205—216
- Guyton, A.C. 1996. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Penerbit EGC, Jakarta.
- Guyton, A. C, dan J. E. Hall. 1997. Fisiologi kedokteran. Buku Ajar. Alih Bahasa Setiawan, I., K. A. Tengadi, A. Santoso. Penerbitan Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- _____. 2006. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Penerjemah: Irawati, Ramadani D, Indriyani F. EGC. Jakarta.
- _____. 2010. Buku Saku Fisiologi kedokteran. (H. Muttaqin, N. Yesdelita, Eds., dan B. U. Pendit, Trans.). EGC. Jakarta.
- Hamzah, R. A., I. Wiryanti., D. A. Astuti, dan F. Satrija. 2012. Tanggap kebal dan tampilan produksi ayam pedaging yang diberi ekstrak buah mengkudu. *J. Vet.* 13 (1) : 34—42.
- Harborne, J. B. 1996. Metode Fitokimia. Cetakan II. diterjemahkan oleh Kosasih Padma Winata dan Iwang Soediro. ITB Press. Bandung.
- Hardjosworo, P. S. dan Rukmiasih. 2000. Meningkatkan Produksi Daging Unggas. Penebar Swadaya. Depok.
- Harlova, H. J. Blaha, M. Koubkova, J. Drasralova dan A. Fucikova. 2002. Influence of heat stress on the metabolic response in broiler chickens. *Scientia Agriculture Bohemica.* 33 (1):145—149.
- Hartono. 1989. Histology Veteriner. Departemen Jenderal Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Hartono, P., S. Akbar dan B. Kurnia. 2002. Nutrisi dan Teknik Pembuatan Pakan Ikan Kakap Putih dalam Budidaya ikan Kakap Putih (*Lates carcarifer*, *Bloch*) di Karamba Jaring Apung. Departemen Pertanian. Balai Budidaya Laut Lampung. Lampung.
- Haryono, B. 1978. Hematologi Klinik. Bagian Kimia Medik Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Volume II. Yayasan Sarana Wana Jaya : Diedarkan oleh Koperasi Karyawan, Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Hodges, R. D. 1977. Normal Avian Haematology. Comparative Clinical Haematology. Blackwell Scientific. Oxford.
- Hoffbrand, A. V. dan J. E. Petit. 2005. Moss, Kapita Selekta Hematologi. Edisi 4. diterjemahan Irawati Darmawan. EGC. Jakarta.
- Hutapea, J. R. 2000. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Edisi I. Bhakti Husada. Jakarta.
- Isroli, S. Susanti, E. Widiastuti, T. Yudiarti dan Sugiharto. 2009. Observasi Beberapa Variabel Hematologis Ayam Kedu pada Pemeliharaan intensif. Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan. Semarang.
- Junguera, L. C. 1977. Basic Histology. Edisi 8. McGraw-Hill. New York.
- Kardinan, A. dan R. K. Fauzi. 2004. Hidup sehat secara Alami. Dalam: Meniran Penambah Daya Tahan Tubuh Alami. Cet.1. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Kartasudjana, R. dan E. Suprijatna. 2006. Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Katzung, B.G. 1995. Basic and Clinical Pharmacology. diterjemahan Petrus Adrianto. Farmakologi Dasar dan Klinik. EGC. Jakarta.
- Komalasari, L. 2014. Dampak Suhu Tinggi terhadap Respon Fisiologis, Profil Darah dan Performa Produksi Dua Bangsa Ayam Berbeda. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kresno, S. B. 2003. Imunologi: Diagnosis dan Prosedur Laboratorium. Edisi 4. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kusumawati, D. 2004. Bersahabat dengan Hewan Coba. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Lehninger, A. L. 1998. Dasar-Dasar Biokimia. Erlangga. Jakarta.
- Li, C., Y. Dong, H. Hou, Q. Li, R. Zhang, R. Qin, Z. Li, Y. Bao dan W. Shi. 2013. Effects of traditional Chinese herbal medicines on blood cell count and immunity in chickens. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 7(29):2081—2086, 2013. DOI 10.5897/ AJPP2013.3460 ISSN 1996—0816.

- Linder, M. C., A. Y. Amwila dan A. Parakkasi. 1992. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Lutfiana Konita., K. Tintin., dan H. Madi. 2015. Pengaruh pemberian probiotik dari mikroba lokal terhadap gambaran darah ayam petelur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(3):151—156.
- Mangan, Y. 2003. Cara Bijak Menaklukan Kanker. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Markham, K. R. 1988. Cara Mengidentifikasi Flavonoid. Kokasih Padmawinata. ITB. Bandung.
- Mayes, P. A., R. K. Murray, D. K. Granner, dan V. W Rodwell. 1997. Biokimia Harper. 24th Ed. diterjemahan Andry Hartono. Buku Kedokteran. Jakarta.
- Mitruka, B. M. dan Rawnsley. 1977. Clinical Biochemical and Hematology Reference Values in Normal Experimental Animal. Mason Publishing. USA.
- MKR. 2017. Meniran dan Sambiloto untuk infeksi ginjal (On-line). <http://ramuanherbalku.blogspot.co.id/2011/05/meniran-dan-sambiloto-untukinfeksi.html> diakses pada tanggal 28 agustus 2019.
- Murtidjo, B. A. 2003. Pedoman Beternak Broiler. Kanisius. Yogyakarta.
- Nesheim, M. C., R. E. Austic dan L. E. Card. 1979. Poultry Production Edisi 12. Lea Febiger. Philadelphia.
- Pearce. 1989. Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis. Gramedia. Jakarta.
- Plotkin, S. A., dan E. Vidor. 2004. Poliovirus Vaccine-Inactivated. 4th edition. Saunders. Philadelphia.
- Poedjiadi, A. 1994. Dasar-dasar Biokimia. UI-Press. Jakarta.
- Prapanca, I. dan L, A. Marianto. 2003. Khasiat dan Manfaat Sambiloto Raja Pahit Penakluk Aneka Penyakit. Agromedia Pustaka Jakarta.
- Praseno, K. 2005. Respons eritosit terhadap perlakuan mikromineral Cu, Fe, dan Zn pada ayam (*Gallus gallus domesticus*). *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 30:179—185.
- Qamar, M., S.T. Qureshi, I.A. Khan, dan S. Raza. 2015. Optimization of in vitro multiplication for exotic banana (musa spp.) In pakistan. *African J. Biotech.* 14(24):1989-1995. <http://www.academicjournals.org/AJB>. Diakses pada tanggal 11 September 2019.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi VI. Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung.
- Rosmalawati, N. 2008. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sembung (*Blumea Balsamifera*) Dalam Ransum Terhadap Profil Darah Broiler Periode Finisher. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Sabir, A. 2005. Aktivitas antibakteri flavonoid propolis *Trigono sp* terhadap bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). *Majalah Kedokteran Gigi*. 38 (3): 135—136.
- Saputra, W. Y., L. D. Mahfudz dan N. Suthama. 2013. Pemberian Pakan Single Step Down dengan Penambahan Asam Sitrat sebagai Acidifier terhadap Performa Pertumbuhan Broiler. *Anim. Agric. J.* 2 (3).
- Satyaningtjas, A. S., Andriyanto, A. Ramadhoni, Y. Suci, F. Dewi. dan A. Sutisna. 2010. Efektifitas multivitamin dan meniran (*Phyllanthus neruri L.*) dalam menurunkan stress pada domba selama transportasi. *Berita Biologi* 10 (3): 393—399.
- Schalm, O. W., N. C. Jain, dan E. J. Carroll (2010). *Veterinary Haematology*. 6th edition. Lea & Fabiger, Philadelphia. USA.
- Setyaningrum, M. 2010. Profil Hematologi Darah Ayam Broiler yang Diberi Ransum Mengandung Aflatoksin. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor .
- Shibata, T., M. Kawatana, K. Mitoma, and T. Nikki. 2007. Identification of heat stable proteinin the fatty livers of thyroidectomized chickens. *Journal of Poultry Science*. 44 (1) : 182—188.
- Siswanto, I.N. Sulabda, I.G. Soma. 2016. Titer antibodi dan hitung jenis leukosit ayam potong jantan pasca vaksinasi virus newcastle disease. *Indonesia Medicus Veterinus* 5(1): 89—95.
- Smith, J. B dan S. Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. UI-Press. Jakarta.
- SNI- 01- 3930- 2006. *Pakan Anak Ayam Ras Pedaging (Broiler Starter)*. Badan Standarisasi Nasioal (BSN). Jakarta.
- Soetrisno. 1987. *Diktat Fisiologi Ternak*. Fakultas Peternakan Unsoed. Purwokerto.
- Sturkie, P. D. 1976. *Blood Physical Characteristic. Formed. Element. Hemoglobin and Coagulation*. Avian Physiology. 3rd edition. Sringer Verlag. New York.
- Suhirman, S., dan C. Winarti. 2007. *Prospek dan Fungsi Tanaman Obat Sebagai Imunomodulator*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- _____. 2010. *Prospek dan Fungsi Tanaman Obat Sebagai Imunomodulator*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Sundaryono A. 2011. Uji aktivitas senyawa flavonoid total dari *Gynura segetum (lour)* terhadap peningkatan eritrosit dan penurunan leukosit pada mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Exacta*. 2(9): 8–16
- Suprpto. 2006. *Tubuh Kebal dengan Herba*. <http://www.depkes.go.id>. Diakses pada 29 Mei 2019.

- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartosudjono. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
-
- _____. 2006. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Swenson, M.J. 1984. Duke's Physiology of Domestic Animals. 10th edition. Cornell University Press, Ithaca. London.
- Tian, W. X., N. Sun, G. B. Ning, D. J. Zhang, J. Feng, T. X. Lv, Y. Wang, H. M. Wang, X. H. Wang and F. Li. 2013. Effects of gallid herpesvirus 2 marek's disease challenge virus and attenuated vaccine virus cvi988/rispens on immune adhesion of erythrocytes of chickens. *International Journal of Poultry Science*. 12 (4): 217—223.
- Wardhana, A. H., E. Kenanawati, Nurmawati, Rahmaweni, dan C. B. Jatmiko. 2001. Pengaruh Pemberian Sediaan Patikaan Kebo (*Euphorbia Hirta L*) terhadap Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, dan Nilai Hematokrit pada Ayam yang Diinfeksi dengan *Eimeria tenella*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 6(2):126—133.
- Wardiny T. M., Y. Retnani dan Taryati. 2012. Pengaruh ekstrak daun mengkudu terhadap profil darah puyuh starter. *Jurnal Ilmu Teknologi Peternakan*. 2(2):110—120.
- Weiss D. J., dan K. J. Wardrop. 2010. Schalm's Veterinary Hematology. 6th edition. Wiley Blackwell. Iowa.
- Wibowo, A. S., S. I. A. Rais, M. Y. Fajar, dan Isroli. 2016. Profil darah merah itik peking jantan yang diberi tambahan probiotik (Starbio) pada ransum basah dan kering. Proceeding Seminar Nasional Peran serta Pendidikan Magister Ilmu Peternakan dalam Menyiapkan Sumber Daya Manusia Berkualitas, MIT FPP. UNDIP.
- Winarsi, H., 2007. Antioksidan Alami & Radikal Bebas. Kanisius. Yogyakarta.
- Wirjowidagdo, S. dan Sitanggang, M. 2002. Tanaman Obat untuk Penyakit Jantung, Darah Tinggi, dan Kolesterol. PT Argomedia Pustaka. Jakarta.
- Yuniwati, E. Y. W. 2015. Profil darah ayam broiler setelah vaksinasi AI dan pemberian berbagai kadar vco. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. (23) 1: 36—48.