



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH PEMBERIAN TEMULAWAK {*Curcuma xanthorrhiza*  
Roxb) YANG DIPERKAYA DENGAN VITAMIN C DAN VITAMIN E  
TERHADAP GAMBARAN DARAH AYAM BROILER YANG  
MENGALAMI STRES PANAS**

**SKRIPSI**



**NURMALA  
0810612074**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2012**

**PENGARUH PEMBERIAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) YANG  
DIPERKAYA DENGAN VITAMIN C DAN VITAMIN E  
TERHADAP GAMBARAN DARAH AYAM BROILER  
YANG MENGALAMI STRES PANAS**

Nurmala, di bawah bimbingan  
Ir. Arif Rachmat, MS dan Prof. Dr. Ir. Zaituni Udin, M.Sc  
Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Peternakan  
Universitas Andalas, Padang, 2012

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E sebagai penangkal stres panas (suhu 31-33<sup>0</sup>C) terhadap gambaran darah: eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit ayam broiler umur 4 minggu. Digunakan ayam broiler jantan berumur 14 hari sebanyak 135 ekor, berat badan 400±63 g, ditempatkan pada 27 cage masing-masing cage diisi 5 ekor ayam. Penelitian terdiri 2 faktor, faktor A adalah temulawak dengan level A<sub>0</sub> (temulawak 0%), A<sub>1</sub> (temulawak 0,5%), dan A<sub>2</sub> (temulawak 1%) dan faktor B adalah vitamin C dan vitamin E dengan level B<sub>0</sub> (0 ppm vitamin C dan vitamin E), B<sub>1</sub> (125 ppm vitamin C dan 125 ppm vitamin E), B<sub>2</sub> (250 ppm vitamin C dan 250 ppm vitamin E). Peubah yang diamati adalah eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit. Data dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial 3 x 3 dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan, dilanjutkan dengan uji DMRT (Steel dan Torrie, 1993).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian temulawak yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E berpengaruh sangat nyata (P<0,01) meningkatkan eritrosit dan adanya interaksi antara ketiga antioksidan dalam menangkal stres panas dengan dosis terbaik pada level temulawak 0,5% yang diperkaya vitamin C 125 ppm serta vitamin E 125 ppm. Selain itu pemberian vitamin C dan vitamin E berpengaruh nyata (P<0,05) meningkatkan kadar hemoglobin dan adanya interaksi antara kedua vitamin dalam menangkal stres panas dengan dosis terbaik pada level vitamin C 125 ppm dan vitamin E 125 ppm, namun tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap nilai hematokrit. Kesimpulan yang didapat adalah pemberian temulawak yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E baik digunakan untuk meningkatkan eritrosit dan hemoglobin ayam broiler yang mengalami stres panas.

**Kata Kunci: Stres Panas, Broiler, Temulawak, Vitamin, Gambaran Darah**



**GIVING EFFECT TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)  
are fortified with vitamin C AND VITAMIN E  
DESCRIPTION OF BLOOD broilers WHO HAD HEAT STRESS**

Nurmala, under the guidance  
Ir. Rachmat Arif, MS, and Prof. Dr. Ir. Zaituni Udin, M.Sc  
Faculty of Animal Husbandry Science Department  
Andalas University, Padang, 2012

**ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of administration of ginger (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) are fortified with vitamin C and vitamin E as an antidote to heat stress (temperature 31-33°C) for an overview of blood: erythrocytes, hemoglobin, and hematocrit 4-week old broiler chickens. Used-old male broiler chickens of 14 days as many as 135 head, body weight  $400 \pm 63$  g, were placed in each cage 27 cage filled with 5 chickens. The study comprised two factors, factor A is the level A0 ginger (*Curcuma* 0%), A1 (ginger 0.5%), and A2 (ginger 1%) and factor B is a vitamin C and vitamin E to the level B0 (0 ppm vitamin C and vitamin E), B1 (125 ppm 125 ppm vitamin C and vitamin E), B2 (250 ppm 250 ppm vitamin C and vitamin E). Observed variables are erythrocytes, hemoglobin, and hematocrit. Data were analyzed using Completely Randomized Design (CRD) factorial 3 x 3 with 9 treatments and 3 replications, dillanjutkan by DMRT test (Steel and Torrie, 1993).

The results showed that administration of ginger are fortified with vitamin C and vitamin E affect highly significant ( $P < 0.01$ ) increase of erythrocytes and the interaction between the three antioxidants in counteracting heat stress with the best dose level of 0.5% enriched ginger vitamin C 125 ppm and 125 ppm vitamin E. Besides vitamin C and vitamin E affect significantly ( $P < 0.05$ ) increased levels of hemoglobin and the interaction between the two vitamins in warding off the heat stress on a level with the best dose of vitamin C and vitamin E 125 ppm 125 ppm, but no significant effect ( $P > 0.05$ ) on hematocrit values. The conclusion is the provision of ginger are fortified with vitamin C and vitamin E both used to improve broiler chicken erythrocytes and hemoglobin which heat stress.

**Keywords: Heat Stress, Broiler, Ginger, Vitamin, Blood Preview**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Puji Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul **"Pengaruh Pemberian Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang Diperkaya dengan Vitamin C dan Vitamin E terhadap Gambaran Darah Ayam Broiler yang Mengalami Stres Panas"**. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Penulis Sepenuhnya menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bimbingan dan dukungan yang penuh ketulusan dari semua pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih terutama kepada Bapak Ir. Arif Rachmat, MS selaku pembimbing I dan Ibu Prof. Dr. Ir. Zaituni Udin, M.Sc selaku pembimbing II, yang telah banyak memberikan pengarahan serta saran pad penulis dalam masa studi dan penyelesaian skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya mengenai ilmu peternakan dan bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Padang, September 2012

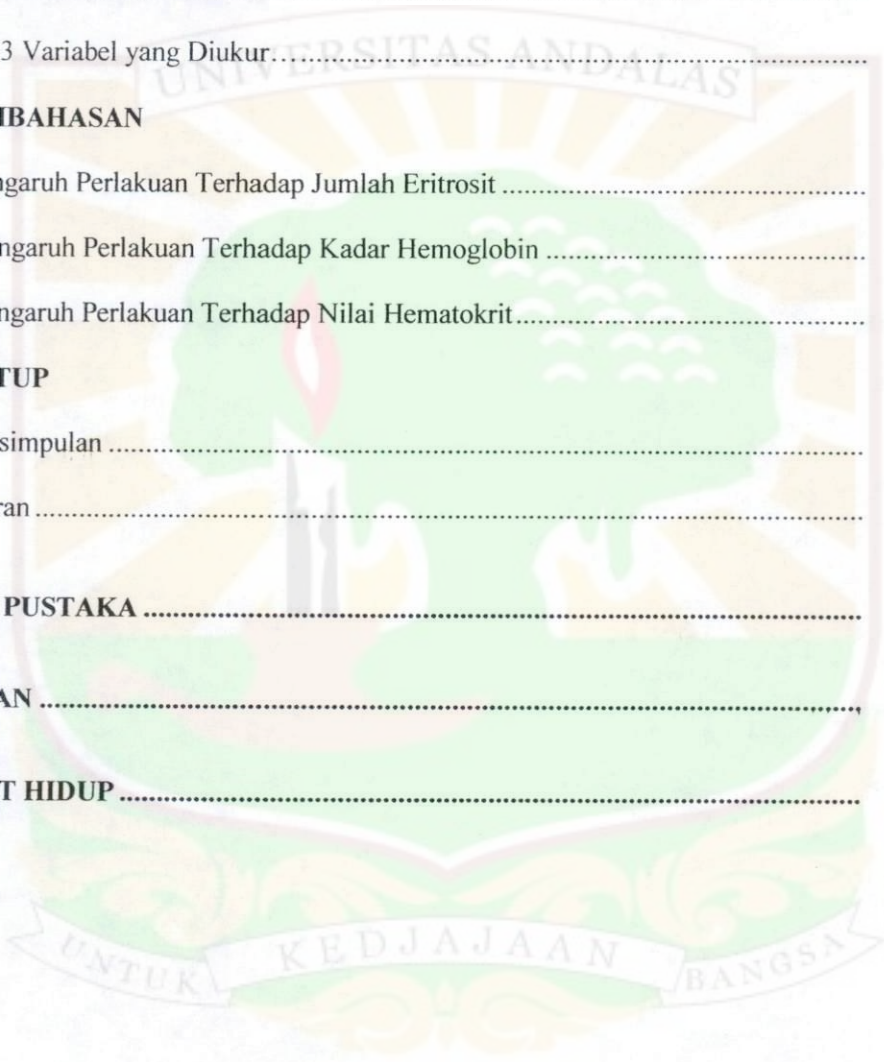
Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ayam Broiler.....	5
2.2 Stres Panas .....	6
2.2 Temulawak .....	7
2.3 Komponen Darah.....	9
2.3.1 Eritrosit.....	10
2.3.2 Hemoglobin.....	11
2.3.3 Hematokrit.....	12
2.4 Vitamin C .....	13
2.5 Vitamin E ... ..	14

<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Materi Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian.....	17
3.2.1 Rancangan Percobaan.....	17
3.2.2 Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.2.3 Variabel yang Diukur.....	22
<b>IV. PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Eritrosit .....	26
4.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Hemoglobin .....	31
4.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai Hematokrit.....	35
<b>V. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>45</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>53</b>





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Komposisi Rimpang Temulawak.....	9
2.	Perlakuan Pemberian Tepung Temulawak dengan Penambahan Vitamin C + E (ppm) .....	18
3.	Daftar sidik Ragam .....	19
4.	Rata-Rata Jumlah Eritrosit Selama Penelitian (juta/mm <sup>3</sup> ).....	26
5.	Rata-Rata Kadar Hemoglobin Selama Penelitian (g/100ml).....	32
6.	Rata-rata Nilai Hematokrit Selama Penelitian (%).....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Hasil Pengukuran Jumlah Eritrosit Antar Perlakuan Selama Penelitian.....	46
2.	Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut DMRT Kandungan Eritrosit Selama Penelitian.....	47
3.	Hasil Pengukuran Kadar Hemoglobin Antar Perlakuan Selama Penelitian.....	49
4.	Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut DMRT Kandungan Hemoglobin Selama Penelitian.....	50
5.	Hasil Pengukuran Nilai Hematokrit Antar Perlakuan Selama Penelitian.....	52
6.	Hasil Analisis Variansi Kandungan Hematokrit Selama Penelitian.....	53





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Stres panas yang biasanya diikuti dengan turunnya produksi dapat merupakan masalah serius pada pengembangan ayam broiler di daerah tropis. Suhu di daerah tropis dapat mencapai 34<sup>0</sup>C pada siang hari. Suhu ini lebih tinggi dibandingkan suhu nyaman bagi ayam broiler yakni 18 – 22 <sup>0</sup>C (Charles, 1981). Tingginya suhu lingkungan dapat juga menyebabkan terjadinya cekaman oksidatif dalam tubuh yakni kondisi aktivitas oksidan melebihi antioksidan, sehingga menimbulkan munculnya radikal bebas yang berlebihan (Miller, Slebodzunska, dan Madsen, 1993). Oksidan atau oksigen reaktif (radikal bebas) adalah molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Auroma, 1999; Fellenberg dan Speisky, 2006).

Penurunan produksi ayam broiler pada saat stres panas dapat disebabkan karena adanya perubahan beberapa gambaran darah ayam broiler. Hasil penelitian Harlova, Blaha, dan Koubkova (2002) menunjukkan bahwa stres panas pada ayam broiler nyata menurunkan jumlah eritrosit, hemoglobin, dan nilai hematokrit darah ayam broiler umur 1 minggu. Perbaikan suhu lingkungan berupa penurunan suhu kandang dengan menggunakan pendingin buatan atau "air conditioner" (AC), akan memerlukan biaya yang sangat tinggi, yang tentunya susah untuk diterapkan di masyarakat. Pemberian bahan alami seperti temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)

yang dikombinasikan dengan vitamin C dan vitamin E, nampaknya dapat digunakan untuk mengatasi stres panas pada ayam broiler.

Pemberian temulawak memang sudah banyak dilakukan, tetapi pemberian temulawak untuk mengatasi stres (cekaman) panas, masih sangat jarang dilakukan. Hasil pengujian skrining yang dilakukan Hayani (2006) menunjukkan bahwa di dalam rimpang temulawak terdapat flavonoid. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial dan sangat efektif digunakan sebagai antioksidan (Rohyami, 2008). Dijelaskan pula oleh Kusnadi, Djulardi, dan Rahmat (2010) bahwa pemberian temulawak sampai 2% dapat digunakan untuk mengatasi ayam broiler yang mengalami stres panas.

Hasil penelitian Youngson (2005) menunjukkan bahwa vitamin C dan vitamin E, keduanya telah terbukti dapat digunakan sebagai penangkal stres panas pada ayam dan antara ke dua vitamin tersebut terjadi sinergis yang menguntungkan. Tokoferol (Vitamin E) salah satu antioksidan alami yang paling efektif, begitu juga dengan vitamin C merupakan antioksidan yang kuat. Menurut wahyudi (2006) beberapa senyawa antioksidan bila dicampur dapat mempengaruhi kinerja dengan efek sinergi. Di jelaskan pula oleh Kusnadi (2006) bahwa suplementasi vitamin C sebanyak 250 ppm dapat digunakan untuk mengatasi stres panas pada ayam broiler.

Berdasarkan informasi diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Pengaruh Pemberian Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang Diperkaya dengan Vitamin C dan Vitamin E terhadap Beberapa Gambaran Darah Ayam Broiler yang Mengalami Stres Panas”**.



## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Berapa batasan level pemberian temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E dalam mengatasi stres panas pada ayam broiler.
2. Seberapa besarkah pemberian temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E berpengaruh terhadap gambaran darah seperti eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit ayam broiler yang mengalami stres panas.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E sebagai penangkal stres panas terhadap gambaran darah seperti eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit ayam broiler yang mengalami stres panas.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

1. Mendapatkan informasi tentang pengaruh pemberian temulawak yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E sebagai penangkal stres panas pada ayam broiler.
2. Mengetahui tingkat level pemberian temulawak yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E dalam menangkal stres panas pada ayam broiler.

## 1.5 Hipotesis penelitian

Pemberian temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E mampu meningkatkan gambaran darah (eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit) ayam broiler yang mengalami stres panas dan adanya interaksi antara temulawak dengan vitamin C dan vitamin E dalam meredam radikal bebas.





## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Ayam Broiler

Beberapa varietas ayam yang sedarah tertentu telah disilangkan dengan tujuan untuk menghasilkan daging dan telur. Bagi yang ditujukan untuk menghasilkan daging, ayam-ayam ini mampu menghasilkan daging dan menguntungkan secara ekonomis jika dibesarkan sebagai ayam broiler. Istilah broiler ditujukan pada ayam tipe pedaging yang lebih muda dan berukuran lebih kecil. Ayam broiler tumbuh jauh lebih cepat dari keturunan sebelumnya. Jika sebelumnya ayam broiler dipelihara selama 9 minggu untuk mendapatkan ayam berukuran besar untuk dipanggang, maka pada tahun 1999 hanya diperlukan waktu selama 8 minggu untuk mencapai bobot yang sama. Dalam kurun waktu 6-7 minggu ayam ini akan tumbuh 40-50 kali dari bobot awalnya (Amrullah 2003).

Selanjutnya dijelaskan oleh Rasyaf (2004), bahwa ayam broiler adalah ayam jantan dan betina muda yang berumur 8 minggu, mempunyai pertumbuhan yang cepat dan dada yang lebar dengan timbunan daging yang baik. Ayam broiler yang banyak berkembang di Indonesia ternyata suhu nyamannya sekitar 18-22°C (Charles, 2002), sementara suhu harian siang hari di daerah tropis (dataran rendah di Indonesia) dapat mencapai lebih dari 34°C. Oleh karenanya, pengembangan ayam broiler di dataran rendah lebih berpotensi sekali mengalami stres panas.

Turunnya konsumsi ransum yang diikuti dengan rendahnya produksi pada ayam broiler yang mengalami stres panas dibuktikan oleh Lu, Wen, dan Zhang (2007). Dalam data penelitiannya, menunjukkan bahwa konsumsi ransum dan

pertumbuhan bobot badan (PBB) ayam broiler umur 5 sampai dengan 8 minggu yang dipelihara dalam suhu lingkungan 21<sup>0</sup>C adalah 169,9 g/hari dan 61,45 g/hari, keduanya nyata lebih tinggi dibandingkan pada suhu lingkungan 34<sup>0</sup>C yakni masing-masing 93,6 g/hari dan 22,29 g/hari. Begitu pula pada suhu 21<sup>0</sup>C diberikan ransum sebanyak yang diberikan pada suhu 34<sup>0</sup>C. Pertumbuhan bobot badan (PBB) pada suhu 21<sup>0</sup>C tetap lebih tinggi dibandingkan pada suhu 34<sup>0</sup>C (29,45 g/hari vs 22,29 g/hari). Hal serupa ditunjukkan oleh May dan Lott (2001) bahwa bobot badan ayam broiler jantan umur 7 minggu pada suhu 18<sup>0</sup>C yakni 3407 g, nyata lebih tinggi dibandingkan pada suhu 30<sup>0</sup>C yakni 2714 g.

Turunnya konsumsi ransum berakibat pada penurunan bobot badan karena hal ini juga dipengaruhi oleh beberapa gambaran darah ayam broiler. Pada saat ayam broiler mengalami stres panas, pembentukan sel-sel darah merah terganggu sehingga produksi hemoglobin dan hematokrit menurun. Hasil penelitian Kusnadi (2009) menyatakan bahwa pemberian stres panas pada ayam broiler dapat menurunkan eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit dengan nilai masing-masing sebesar 26%, 20%, dan 14%.

## **2.2 Stres Panas**

Tingginya suhu lingkungan di daerah tropis yang pada siang hari dapat mencapai 34<sup>0</sup>C, dapat mengakibatkan terjadinya penimbunan panas dalam tubuh, sehingga tubuh tersebut mengalami stres panas. Stres panas adalah kondisi di mana individu untuk mengatasinya sampai melewati batas kemampuan dirinya (McCance dan Shelby, 1994). Menurut Kort (1994), stres merupakan reaksi tubuh untuk melawan agen perusak, infeksi dan bermacam-macam keadaan abnormal (stressor), sehingga cenderung mengganggu homeostatis.



Perubahan lingkungan di luar tubuh selalu mempengaruhi lingkungan tubuh, sehingga bila suhu udara meningkat, suhu tubuh juga sedikit akan meningkat. Kondisi ini akan mendapat respon dari organ-organ yang mengatur suhu tubuh (Soeharsono, 2010). Ayam broiler yang suhu nyamannya sekitar 24<sup>0</sup>C, termasuk hewan homeothermis akan melakukan homeostatis tubuh yaitu berusaha mempertahankan suhu tubuhnya dalam keadaan relatif konstan antara lain melalui peningkatan pernafasan dan konsumsi air minum serta penurunan konsumsi ransum (Kusnadi, 2001). Ketidakmampuan ternak untuk mempertahankan homeostatis tubuhnya dalam berbagai bentuk dapat menyebabkan stres, penurunan produksi, penyakit, bahkan kematian. Ketidakmampuan ternak melaksanakan fungsi homeostatis dan beradaptasi terhadap lingkungan akan dapat menyebabkan terjadinya *General adaptation Syndrom*. Walaupun sumber stres dapat dari berbagai sebab (makanan atau penyakit) namun stres karena suhu lingkungan sangat menonjol dalam kehidupan ternak yang dipelihara secara intensif, termasuk ayam (Abbas, 1992).

Peningkatan suhu lingkungan akan menyebabkan stres panas pada ayam, sehingga dapat menimbulkan penyakit akibat adanya stres oksidatif (adanya ketidakseimbangan antara antioksidan dengan oksidan), akibatnya terjadi penurunan sel-sel darah, bahkan kematian. Radikal bebas berkemungkinan mengambil partikel dari molekul lain, kemudian menimbulkan senyawa yang abnormal dan memulai reaksi berantai yang dapat merusak sel-sel dengan menyebabkan perubahan yang mendasar pada materi genetik serta bagian-bagian sel penting lainnya (Miller dkk. 1993; Auroma, 1999). Apabila unggas dihadapkan pada suatu penyebab stres (stressor), maka pada unggas akan

mengalami peningkatan hormon kostikosteron dan kortisol dalam darah (Ganong, 1963).

### 2.3 Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) merupakan tanaman asli Indonesia yang tumbuh liar di hutan-hutan Indonesia. Tumbuhan semak berumur tahunan, batang semuanya terdiri dari pelepah-pelepah daun yang menyatu, mempunyai umbi batang. Tinggi tanaman antara 50-200 cm, bunganya berwarna putih kemerah-merahan atau kuning bertangkai 1,5-3 cm berkelompok 3 sampai 4 buah. Tumbuhan ini tumbuh subur pada tanah gembur dan termasuk jenis temu-temuan yang kering berbunga. Panen dapat dilakukan pada umur 7-12 bulan setelah tanam atau daun telah menguning dan gugur, selain itu temulawak dapat digunakan sebagai bahan tanaman sehat dan berumur 12 bulan (Rahardjo dan Rostiana, 2004).

Menurut Tjitrosoepomo (2004), klasifikasi temulawak sebagai berikut:

Kingdom	:	<i>Plantae</i> (Tumbuh-tumbuhan)
Divisi	:	<i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	:	<i>Angiospermae</i>
Kelas	:	<i>Monocotyledonae</i>
Ordo	:	<i>Zingiberales</i>
Keluarga	:	<i>Zingiberaceae</i>
Genus	:	<i>Curcuma</i>
Spesies	:	<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb

Semua bagian dari temulawak berkhasiat, namun bagian yang paling berharga adalah rimpangnya (umbinya). Rimpang temulawak ini mengandung senyawa turunan fenol (*kurkuminoid*) dan minyak atsiri yang berfungsi meningkatkan daya tahan tubuh (Sidik, 1985). Dari hasil penelitian diketahui



bahwa khasiat temulawak terutama disebabkan oleh dua kandungan kimia utamanya, yaitu *kurkuminoid* dan minyak atsiri.

Kurkuminoid ( $C_{12}H_{20}O_6$ ) adalah komponen pemberi warna kuning pada rimpang temulawak, terdiri atas dua jenis senyawa yaitu kurkumin dan desmetoksikurkumin yang berkhasiat menetralkan racun, meningkatkan sekresi empedu, menurunkan kadar kolesterol dan trigeliserida darah, anti bakteri, serta sebagai antioksidan penangkal senyawa-senyawa radikal bebas yang berbahaya (Hjorth, 1992). Penelitian Kurup dan Barrios (2008) membuktikan bahwa temulawak dapat digunakan untuk mengatasi alergi pada hewan percobaan. Dijelaskan pula oleh Jain dan Bhandari (2006) bahwa temulawak mengandung flavonoid yang dapat bekerja sebagai anti stres.

Komposisi rimpang dari temulawak dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1. Komposisi rimpang Temulawak**

Komposisi Rimpang	Kadar (%)
Zat warna kuning kurkumin	1.55
Minyak Atsiri	4.9
Pati	58.24
Lemak (fixed oil)	12.1
Serat Kasar	4.2
Abu	4.92
Mineral (N, P, K, Na)	4.29

Sumber : Ketaren (1988)

#### 2.4 Komponen darah

Darah memiliki banyak fungsi, diantaranya adalah sebagai penyerap dan pembawa nutrien dari saluran pencernaan menuju ke jaringan, pembawa oksigen ( $O_2$ ) dari paru-paru ke jaringan dan karbondioksida ( $CO_2$ ) dari jaringan ke paru-paru, pembawa produk buangan metabolisme, dan pengatur kandungan cairan

jaringan tubuh (Sturkie dan Griminger, 1976). Darah unggas memiliki persamaan dengan mamalia tetapi terdapat beberapa sifat yang berbeda dengan darah mamalia. Perbedaan penting tersebut antara lain eritrosit unggas berinti dan dalam pembekuan darah, sel disatukan oleh keping-keping trombosit tetapi inti trombosit yang tertutup tampak seperti eritrosit (Hodges, 1997). Jika tubuh hewan mengalami perubahan fisiologis maka gambaran darah juga akan mengalami perubahan. Secara internal seperti penambahan umur, status gizi, kesehatan, stres, dan suhu tubuh sedangkan secara eksternal akibat infeksi kuman dan perubahan suhu lingkungan (Guyton dan Hall, 1997).

#### **2.4.1 Eritrosit**

Eritrosit pada hewan mengandung 62-72% air dan kurang lebih 35% adalah benda padat. Dalam benda padat tersebut terdiri dari 95% hemoglobin dan 5% adalah protein dalam stroma dan membran sel, vitamin, dan mineral. Eritrosit membawa hemoglobin ke dalam sirkulasi. Sel ini berbentuk bikonkaf dan dibentuk di sumsum tulang merah. Pembentukan eritrosit berlangsung secara terus menerus seimbang dengan proses penghancuran eritrosit. Eritrosit baru yang diproduksi setiap hari sangat banyak sehingga membutuhkan prekursor untuk mensintesis sel tersebut. Prekursor yang dibutuhkan antara lain logam (besi, mangan, dan kobalt), vitamin (vitamin B12, folat, vitamin C, vitamin E, vitamin B6, tiamin, riboflavin, dan asam pentotenat), asam amino, dan hormon seperti eritropoietin (Hoffbrand dan Pettit, 1996).

Swenson (1993) menyatakan jumlah normal eritrosit ayam berkisar antara 2,5–3,2 juta/mm<sup>3</sup> darah. Sementara hasil penelitian Zhang, Camba, dan Ling (2007), dengan jumlah eritrosit ayam broiler adalah 1,77 juta/mm<sup>3</sup> pada



ketinggian tempat 100 m dari permukaan laut dan 2,86 juta/mm<sup>3</sup> pada ketinggian 2900 m dari permukaan laut. Jumlah eritrosit dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, hormon, keadaan hipoksia, dan berbagai faktor yang lain (Sturkie dan Griminger, 1976). Status nutrisi, spesies, dan ketinggian juga mempengaruhi jumlah eritrosit (Swenson, 1977). Selain mempengaruhi jumlah eritrosit juga mempengaruhi kadar hemoglobin, nilai hematokrit, dan konsentrasi kandungan darah lainnya. Selain itu, hasil penelitian Kusnadi (2009) menyatakan bahwa pemberian stres panas pada ayam broiler juga dapat menurunkan kandungan eritrosit sebesar 26%..

#### **2.4.2 Hemoglobin**

Hemoglobin adalah protein dalam sel darah merah yang bertugas mengangkut oksigen dari paru-paru menuju sel dan membawa karbondioksida dari sel ke paru-paru. Molekul hemoglobin terdiri dari heme dan globin, heme mengandung 4 molekul porfirin yang masing-masing dapat mengikat 1 molekul oksigen, sehingga 1 molekul hemoglobin dapat mengikat 4 molekul oksigen. Reaksi pembentukan heme terjadi di mitokondria dan sitosol sel darah yang belum dewasa, sedangkan globin di sintesis dalam ribosom (Soeharsono, 2010).

Schalm dan Carrol (1975) melaporkan bahwa tiap eritrosit mengandung 400 juta hemoglobin. Kadar hemoglobin ayam normal menurut Jain (1993) yaitu 7,0-13,0 g/100ml darah.. Selanjutnya hasil penelitian Zhang dkk. (2007) menunjukkan bahwa kadar hemoglobin ayam broiler adalah 9,49 g/100 ml pada ketinggian 100 m dari permukaan laut dan 10,45 g/100 ml pada ketinggian 2900m dari permukaan laut. Biosintesis hemoglobin dimulai sejak eritroblast dan berlangsung terus pada tahap-tahap selanjutnya dalam perkembangan eritrosit.

Pembentukan hemoglobin berlangsung terus selama inti masih dalam sel baik sel yang berada dalam sumsum tulang maupun dalam sirkulasi (Swenson, 1977). Hasil Penelitian Kusnadi (2009) menyatakan bahwa pemberian stres panas pada ayam broiler dapat menurunkan kandungan hemoglobin sebesar 20%.

#### **2.4.3 Hematokrit**

Hematokrit atau PCV (Packed Cell Volume) adalah fraksi darah merah yang terdiri dari sel-sel darah merah, yang ditentukan melalui sentrifugasi darah dalam tabung hematokrit sampai sel-sel ini benar-benar mampat pada bagian bawah tabung dan hematokrit sebenarnya hanya 96% dari hematokrit yang terukur (Guyton, 1997). Menurut Frandson (1992), nilai hematokrit adalah suatu istilah yang artinya persentase (berdasarkan volume) dari darah yang terdiri dari eritrosit. Pada hewan normal, nilai hematokrit berhubungan dengan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin (Swenson, 1977). Nilai hematokrit untuk ayam normal berkisar antara 30-33 % dan nilai hematokrit dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain spesies, umur, jenis kelamin, makanan, kesehatan ternak, dan faktor iklim (Swenson, 1993). Hasil penelitian Zhang dkk. (2007) menunjukkan bahwa nilai hematokrit ayam broiler adalah 29,73% pada ketinggian 100 m dari permukaan laut dan 36,49% pada ketinggian 2900 m dari permukaan laut. Sementara hasil penelitian. Kusnadi (2009) menyatakan bahwa pemberian stres panas pada ayam broiler dapat menurunkan kandungan hematokrit sebesar 14%.

#### **2.5 Vitamin C**

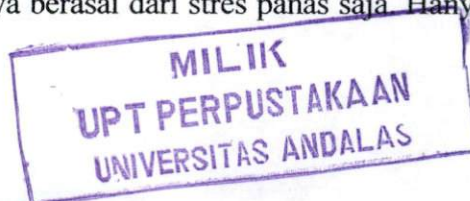
Vitamin adalah senyawa organik yang diperlukan hanya dalam jumlah kecil untuk pertumbuhan normal dan pemeliharaan kehidupan (Tillman, Hartadi, Reksohadiprojo, Prawirokusumo, dan Lebdosoekodjo, 1991). Vitamin C lebih



dikenal sebagai asam askorbat karena sifatnya yang asam. Fungsi vitamin C adalah bersama-sama asam folat berperan dalam proses pematangan eritrosit (Widodo, 2002). Vitamin C terserap sangat cepat dari alat pencernaan masuk ke dalam saluran darah dan didistribusikan keseluruh jaringan tubuh, selanjutnya akan diakumulasikan di organ-organ vital yang melakukan aktivitas metabolisme secara aktif seperti pada korteks adrenal (Combs, 1992).

Berdasarkan kemampuan sintesis vitamin C hewan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok yang tidak mampu mensintesis vitamin C karena tidak ditemuinya enzim gulonolakton oksidase (enzim yang mampu merubah gulonolakton menjadi asam askorbat) termasuk manusia, kelompok yang mampu mensintesis vitamin C dalam hati seperti sapi dan babi, serta kelompok yang mampu mensintesis vitamin C dalam ginjal seperti ayam (Scott, 1985). Pada umumnya unggas termasuk ayam, dalam keadaan normal tidak memerlukan tambahan vitamin C. Hal ini karena ayam memiliki sistem enzim yang terletak pada mikrosom ginjal. Oleh karena itu vitamin C tidak dimasukkan dalam zat makanan yang diperlukan ayam, kecuali bila menderita stres panas (Kratzer, 1996).

Penggunaan vitamin C pada level 250 ppm dapat digunakan sebagai penangkal stres panas pada ayam broiler walaupun baru diintroduksi, karena peranan vitamin C yang cukup menonjol dalam menekan stres dan hormon kortikosteron, maka suplemen vitamin C mempunyai titik cerah guna meningkatkan performan ayam broiler di Indonesia (Scott, 1985). Pemberian vitamin C baik melalui air minum maupun melalui ransum cukup efektif apalagi jika stres yang diderita ayam tidak hanya berasal dari stres panas saja. Hanya saja



dosis yang betul-betul rasional untuk berbagai daerah masih memerlukan pengamatan lebih lanjut (50–1000 ppm). Berdasarkan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pemberian vitamin C sebanyak 500 ppm dapat digunakan untuk menekan stres oksidatif ayam broiler yang tercermin dari turunnya kandungan MDA hati pada ayam broiler yang mengalami stres panas (Kusnadi, 2007).

## 2.6 Vitamin E

Vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol) merupakan antioksidan yang larut dalam lemak (tidak larut dalam air) dan mampu meredam radikal bebas pada membran sehingga proses peroksidasi lipid pada membran dapat ditekan (Cuppert, 2001). Pemberian vitamin E yang dikombinasikan dengan vitamin C pada puyuh Jepang yang mengalami stres panas telah dilakukan oleh Ipek, Canbolat, dan Karabulut (2007). Hasilnya menunjukkan bahwa level vitamin C dan vitamin E masing-masing sebanyak 250 ppm yang diberikan bersama-sama mempunyai efek yang lebih baik jika dibandingkan dengan pemberian sendiri-sendiri. Hal ini terlihat dari meningkatnya konsumsi ransum dan penambahan bobot badan pada puyuh Jepang tersebut pada umur 35 hari.

Hasil penelitian Maini, Rastog, Korde, Madan, dan Shukla (2007) membuktikan bahwa pemeliharaan ayam broiler pada musim panas dapat meningkatkan kandungan MDA (Malonaldehid) pada eritrosit. Keadaan tersebut dapat ditekan dengan pemberian vitamin E, bahkan pemberian vitamin E tersebut mampu meningkatkan aktivitas beberapa enzim yang tergolong antioksidan enzimatik (glutathione, katalase, dan superoksida dismutase). MDA merupakan



produk sampingan dari peroksidasi lipid sebagai indikator tingginya stres oksidatif karena tingginya radikal bebas (Feng, Zhang, Zheng, dan Zie, 2008).



## BAB III

### MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1. Materi Penelitian

##### 1. Ternak Penelitian

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 135 ekor ayam broiler yang telah berumur 2 minggu dengan berat badan relatif sama yang diambil dari 200 ekor ayam. Pengambilan sampel dilakukan pada umur 4 minggu.

##### 2. Kandang Penelitian

Kandang digunakan sebanyak 27 unit dengan ukuran masing-masing 75 x 60 x 60 cm, terbuat dari bahan kawat dan kayu. Penelitian ini dilakukan pada suhu kandang 31-33<sup>0</sup>C. Kandang dilengkapi dengan tempat makan dan tempat minum serta lampu pijar 100 watt per unit kandang dengan jarak 0,5 m dari dasar kandang sebagai sumber panas dan penerangan serta termometer untuk mengukur suhu kandang. Sumber panas yang diberikan adalah indikator pemberian cekaman panas pada ternak penelitian. Masing-masing unit kandang ditempati oleh 5 ekor ayam.

##### 3. Ransum Penelitian

Ransum yang diberikan selama penelitian ini adalah ransum komersial yakni Charoen Pokhpand 511 produksi Medan, Sumatera Utara. Sementara itu vitamin C yang diberikan dalam bentuk bubuk produksi Laboratorium Harum Kimia, dan vitamin E dalam bentuk cair, keduanya dicampur dalam ransum di atas bersama tepung temulawak. Baik ransum maupun air minum keduanya diberikan secara *ad libitum*.



## 3.2. Metode Penelitian

### 3.2.1 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 3 x 3 (3 level temulawak dan 3 level vitamin C dan E) dengan masing – masing 9 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang akan diberikan adalah level pemberian temulawak (%) dengan suhu  $33 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$  yaitu :

1. Kontrol tanpa penambahan temulawak dan tanpa Vitamin C dan E
2. Temulawak 0.0% + Vitamin C 125 ppm + Vitamin E 125 ppm
3. Temulawak 0.0% + Vitamin C 250 ppm + Vitamin E 250 ppm
4. Temulawak 0,5 %
5. Temulawak 0,5 % + Vitamin C 125 ppm + Vitamin E 125 ppm
6. Temulawak 0,5 % + Vitamin C 250 ppm + Vitamin E 250 ppm
7. Temulawak 1.0 %
8. Temulawak 1.0 % + Vitamin C 125 ppm + Vitamin E 125 ppm
9. Temulawak 1.0 % + Vitamin C 250 ppm + Vitamin E 250 ppm

**Tabel 3. Perlakuan Pemberian Tepung Temulawak dengan Penambahan vitamin C + E (ppm)**

Faktor A	Faktor B		
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
A <sub>0</sub>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> 1	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> 1	A <sub>0</sub> B <sub>2</sub> 1
	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> 2	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> 2	A <sub>0</sub> B <sub>2</sub> 2
	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> 3	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> 3	A <sub>0</sub> B <sub>2</sub> 3
A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> 1	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> 1	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> 1
	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> 2	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> 2	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> 2
	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> 3	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> 3	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> 3
A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>0</sub> 1	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> 1	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> 1
	A <sub>2</sub> B <sub>0</sub> 2	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> 2	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> 2
	A <sub>2</sub> B <sub>0</sub> 3	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> 1	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> 3

**Keterangan :**

Faktor A : Temulawak

A<sub>0</sub> : 0 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

A<sub>1</sub> : 0.5 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

A<sub>2</sub> : 1 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

Faktor B : Campuran Vitamin C + Vitamin E

B<sub>0</sub> : 0 PPM

B<sub>1</sub> : Campuran Vitamin C (125 PPM) + Vitamin E (125 PPM)

B<sub>2</sub> : Campuran Vitamin C (250 PPM) + Vitamin E (250 PPM)

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. Tiap-tiap ulangan dihuni sebanyak 5 ekor ayam broiler. Jika terdapat perbedaan nyata atau sangat nyata dilakukan pengujian dengan uji Duncan (Steel dan Torrie, 1993).



Model matematis dari rancangan ini adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana :

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai tengah umum

i = Perlakuan (1,2,3,4,5,6,7,8,dan 9)

j = Ulangan ke (1,2, dan 3)

$\sigma_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = Galat percobaan pada perlakuan ke-I ulangan ke-j

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati digunakan Daftar Sidik Ragam, sesuai dengan rancangan yang digunakan.

**Table 4. Daftar Sidik Ragam**

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F table	
					0.05	0.01
A	a - 1	JKA	KTA	KTA/KTS		
B	b - 1	JKB	KTB	KTB/KTS		
AB	(a - 1) (b - 1)	JKAB	KTAB	KT (AB)/KTS		
Sisa	ab (r - 1)	JKS	KTS			
Total	abr - 1	JKT				

**Keterangan:**

t = Perlakuan

db = derajat bebas

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

### 3.2.2 Pelaksanaan Penelitian

- a. Pembersihan kandang sehari sebelum DOC datang dengan menggunakan desinfektan dan kapur. Desinfektan dan kapur tersebut diberikan secara merata keseluruh bagian kandang untuk menghindari bakteri dan virus yang akan membahayakan DOC nantinya.
- b. Pemasangan pemanas di kandang berupa lampu pijar 100 watt sebanyak 2 buah selama 24 jam sebelum kedatangan DOC.
- c. Pemberian pakan dan air minum dilakukan secara *ad-libitum* dan pembersihan tempat pakan serta tempat minum dilakukan 3 kali sehari yaitu pagi, siang dan sore hari.
- d. Vaksin yang diberikan adalah vaksin ND (New Castle Disease). Pemberian pertama vaksin ND dilakukan saat ayam berumur 4 hari melalui tetes mata.
- e. Pengacakan ayam dilakukan setelah umur 2 minggu, berdasarkan berat badan dan diberi tanda pada kaki ayam broiler menggunakan tali berwarna dengan warna yang berbeda dan diletakkan pada masing – masing *cage* sebanyak 5 ekor.
- f. Penyiapan Tepung Temulawak. Tepung temulawak didapatkan dari proses pemotongan temulawak menjadi potongan-potongan yang lebih kecil dan tipis, kemudian dikeringkan dengan memanfaatkan sinar matahari sampai kering dan rapuh, setelah itu diblender sampai halus.
- g. Pemberian Perlakuan



- 1) Ayam broiler umur 2 minggu ditempatkan pada masing–masing *cage* sebanyak 5 ekor ayam dan diberi kode yang berbeda pada masing–masing kaki ayam.
  - 2) Pada perlakuan  $A_0B_0$  yang terdiri dari 3 buah *cage* tidak diberi temulawak, vitamin C, dan vitamin E. Pakan yang diberikan sesuai dengan pakan kontrol.
  - 3) Pada perlakuan  $A_1B_0$  yang terdiri dari 3 buah *cage* pakan yang diberikan ke ternak dicampur dengan 0,5% tepung temulawak tanpa vitamin C dan vitamin E.
  - 4) Pada perlakuan  $A_2B_0$  yang terdiri dari 3 buah *cage* pakan yang diberikan ke ternak dicampur dengan 1% tepung temulawak tanpa vitamin C dan vitamin E.
  - 5) Pada perlakuan  $A_1B_1$  yang terdiri dari 3 buah *cage* pakan yang diberikan adalah pakan yang telah dicampur dengan 0,5% tepung temulawak dan 125 ppm vitamin C dan vitamin E.
  - 6) Pada perlakuan  $A_1B_2$  yang terdiri dari 3 buah *cage* pakan yang diberikan adalah pakan yang telah dicampur dengan 0,5% tepung temulawak dan 250 ppm vitamin C dan vitamin E.
  - 7) Pada perlakuan  $A_2B_1$  yang terdiri dari 3 buah *cage* pakan yang diberikan adalah pakan yang telah dicampur dengan 1% tepung temulawak dan 125 ppm vitamin C dan vitamin E.
  - 8) Pada perlakuan  $A_2B_2$  yang terdiri dari 3 buah *cage* pakan yang diberikan adalah pakan yang telah dicampur dengan 1% tepung temulawak dan 250 ppm Vitamin C dan vitamin E.
- h. Pengambilan sampel darah ayam broiler dilakukan pada umur 4 minggu. Sampel darah diambil sebanyak 2 cc dari vena cepallica (pada sayap)

menggunakan syringe pada setiap ekor ayam broiler dengan perlakuan yang berbeda. Kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang mengandung antikoagulan EDTA. Setelah itu, darah dibawa ke laboratorium dengan menggunakan termos yang berisi batu es (pendingin).

- i. Pemeriksaan darah meliputi hematokrit (PCV), hemoglobin, dan jumlah eritrosit. Penghitungan jumlah eritrosit menggunakan metode hemositometer, kadar hemoglobin (Hb) dengan metode Sahli, dan nilai hematokrit (PCV) diukur menggunakan metode mikrohematokrit. Setelah itu, darah dibawa ke laboratorium dengan menggunakan termos yang berisi batu es (pendingin).

### **3.2.3 Variabel yang Diukur**

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah komponen darah meliputi:

- 1) Pengukuran jumlah eritrosit,
- 2) Penentuan kadar hemoglobin, dan
- 3) Pengukuran jumlah hematokrit.

#### **a. Eritrosit dihitung dengan Metode Hemocytometer**

Prosedur menghitung Eritrosit :

- 1) Darah yang disimpan dalam tabung telah berisi antikoagulan diambil dan dihirup sampai tanda 0,5 pada pipet khusus sel darah merah dan kelebihan darah pada ujung pipet dibersihkan dengan kapas.
- 2) Pipet diisi dengan larutan Hayem sampai angka 101 dan kemudian karet penghirup dari pipet dibuka.



- 3) Pipet dipegang dengan sebelah tangan menggunakan ibu jari dan telunjuk menutup ujung pipet itu. Selanjutnya isi pipet diaduk dengan sempurna melalui goyangan membentuk angka delapan.
- 4) Beberapa tetes pertama dari larutan dibuang sebelum mengisi kamar hitung, maksudnya untuk membuang pelarut yang tidak bercampur dengan darah. Setelah itu perhatikan kamar hitung dan gelas penutup (cover gelas) harus bersih dan kering.
- 5) Letakkan kamar hitung di bawah mikroskop dengan pembesaran 40x. Jika 5 kotak dari 25 kotak yang ada pada kamar hitung sudah dapat dilihat di bawah mikroskop. Setelah itu, letakkan cover gelas di atas kamar hitung kemudian teteskan satu tetes kecil larutan, disentuhkan pada pinggir cover gelas. Dengan demikian larutan akan masuk kebawah dan mengisi ruang di bawah kamar hitung.

#### **b. Menghitung Kadar Hemoglobin dengan Metode Sahli**

Hemoglobin diukur dengan menggunakan Metode Hemoglobinometer Sahli.

##### Prosedur Kerja

- 1) Sebanyak 5 tetes HCL 0.1 N dimasukkan kedalam tabung *haemometer*.
- 2) Kemudian darah diambil dari tabung reaksi dan dihisap dengan menggunakan pipet sahli sampai garis tanda 0.02 ml, lalu ujung pipet dibersihkan dari noda-noda darah dengan menggunakan kapas.

- 3) Sampel darah segera dimasukkan kedalam tabung *haemometer* dengan cara meniup ujung pipet yang disambung slang karet lalu diaduk dengan pipa pengaduk hingga berubah warna menjadi kekuningan.
- 4) Tabung dimasukkan kedalam kotak tabung standar.
- 5) Warna tabung disamakan dengan warna tabung standar dengan cara menambahkan larutan HCL 0.1 N sedikit demi sedikit sampai warna sama dengan warna tabung standar.
- 6) Nilai hemoglobin dilihat dengan membaca tinggi permukaan cairan pada skala tabung sahli yang berarti banyaknya hemoglobin dalam gram per 100 ml darah.

**c. Menghitung Nilai Hematokrit dengan Metode Mikrohematokrit**

Hematokrit dengan Metode Mikrohematokrit Van Allen.

Prosedur Kerja:

- 1) Pengisian mikrokapiler tube dilakukan dengan memiringkan tabung yang berisi sampel darah dengan menempatkan ujung mikrokapiler yang bertanda merah,
- 2) Mikrokapiler tube diisi sampai mencapai 4/5 bagian kemudian salah satu ujung pipa disumbat dengan *crestaseal*.
- 3) Mikrokapiler tube tersebut disentrifuse dengan *hemofuge* selama 5 menit dengan kecepatan putaran 12000 rpm.
- 4) Tabung dikeluarkan dan dibaca dengan menggunakan *mikrocapilar reader*.
- 5) Persentase hematokrit merupakan bagian endapan darah berwarna merah dibandingkan volume darah dalam %.



### 3.4. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UPT Peternakan Universitas Andalas Padang dan dilanjutkan di Laboratorium Fisiologi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas. Waktu penelitian adalah dari Bulan November 2011 sampai Januari 2012.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Eritrosit

Rata-rata jumlah eritrosit berkisar antara 1,52 juta/mm<sup>3</sup> sampai 2,07 juta/mm<sup>3</sup>. Hasil tersebut nampak sejalan dengan penelitian dari Chairil (1992), bahwa rata-rata jumlah eritrosit berkisar antara 1,76–2,66 juta/mm<sup>3</sup>.

**Tabel 5. Rata-rata Jumlah Eritrosit selama Penelitian (juta/mm<sup>3</sup>)**

Faktor A (temulawak %)	Faktor B (vitamin C+E ppm)			Rata-rata
	B <sub>0</sub> (0)	B <sub>1</sub> (125)	B <sub>2</sub> (250)	
A <sub>0</sub> (0)	1,58 <sup>Cb</sup>	2,02 <sup>Aa</sup>	1,69 <sup>Ab</sup>	1,78
A <sub>1</sub> (0,5)	1,97 <sup>Aa</sup>	1,52 <sup>Bb</sup>	1,82 <sup>Aab</sup>	1,77
A <sub>2</sub> (1)	1,65 <sup>ACb</sup>	2,07 <sup>Aa</sup>	1,67 <sup>Ab</sup>	1,78
Rata-rata	1,73	1,87	1,73	1,78

**Keterangan :**

1. Superskrip huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )
2. Superskrip huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Hasil analisis keragaman (Lampiran 1) menunjukkan bahwa pemberian temulawak yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap jumlah eritrosit. Pengaruh sangat nyatanya pemberian temulawak yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E ini menunjukkan bahwa adanya interaksi antara temulawak, vitamin C dan vitamin E dalam menangkal stres panas pada ayam broiler yang diberi stres panas. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kusnadi (2007) bahwa pemberian pegagan 5% dan vitamin C 500 ppm dapat meningkatkan



kandungan eritrosit ayam broiler yang mengalami stres panas. Begitu juga dengan vitamin C yang bekerja secara sinergis dengan vitamin E untuk menetralkan radikal bebas sehingga vitamin E radikal berfungsi kembali sebagai antioksidan (Pavlovic, 2005).

Dari tabel 5 nampak bahwa jumlah sel darah merah pada perlakuan A<sub>0</sub>B<sub>1</sub> yakni 2,02 juta/mm<sup>3</sup> berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap jumlah eritrosit. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian vitamin C 125 ppm dan vitamin E 125 ppm sudah memberikan efek antioksidan dalam menangkal radikal bebas sehingga meningkatkan jumlah eritrosit ayam broiler yang diberi stres panas (suhu 31-33<sup>0</sup>C). Hasil penelitian Youngson (2005) menunjukkan bahwa vitamin C dan vitamin E, keduanya telah terbukti dapat digunakan sebagai penangkal stres panas pada ayam broiler dan antara ke dua vitamin tersebut terjadi sinergis yang menguntungkan. Di jelaskan pula oleh Kusnadi (2006) bahwa suplementasi vitamin C sebanyak 250 ppm dapat digunakan untuk mengatasi stres panas pada ayam broiler. Asam askorbat (Vitamin C) salah satu antioksidan alami yang paling efektif, begitu juga dengan vitamin E merupakan antioksidan yang kuat.

Ayam broiler yang diberi stres panas (pada suhu 31-33<sup>0</sup>C) akan melakukan homeostatis yaitu berusaha mempertahankan suhu tubuhnya dalam keadaan relatif konstan melalui peningkatan pernafasan dan konsumsi air minum serta penurunan konsumsi ransum (Charles, 1981). Berkurangnya konsumsi ransum dapat menyebabkan menurunnya asupan protein sehingga pertumbuhan dan sintesis eritrosit menjadi rendah (Geraert, Padhilla, dan Guillaumin, 1996; Shibata, Kawatana, mikona, dan Nikki, 2007). Pembentukan eritrosit yang terjadi pada sumsum tulang merah memerlukan banyak prekursor untuk mensintesis eritrosit

baru. Vitamin C dan vitamin E merupakan salah satu zat yang dibutuhkan untuk pembentukan eritrosit dan dapat mempercepat pematangan sel eritrosit (Hoffbrand dan Pettit, 1996).

Pada perlakuan temulawak 0,5 % yang diperkaya dengan vitamin C 125 ppm dan vitamin E 125 ppm menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap jumlah eritrosit dengan total jumlah eritrosit sebesar 1,52 juta/mm<sup>3</sup>. Jumlah eritrosit pada perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> lebih rendah dibandingkan pada perlakuan A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>. Hal ini dapat diindikasikan bahwa pemberian temulawak sebanyak 0,5 % belum mampu mengurangi stres panas ayam broiler yang diberi stres panas. Hal ini dijelaskan oleh Kusnadi, Djulardi, dan Rahmat (2010) bahwa pemberian temulawak sampai 2% dapat digunakan untuk mengurangi stres panas pada ayam broiler yang diberi stres panas.

Pada kondisi stres panas menyebabkan terjadinya peningkatan hormon kortikosteron (Yunianto, Hayashi, Kaneda, Ohtsuka, dan Tomita, 1999), yang berfungsi untuk merombak protein menjadi glukosa melalui proses glukoneogenesis (Pavadolpirot dan Thaxton, 2000). Akibatnya ketersediaan protein berkurang sehingga pembentukan eritrosit menjadi turun (Harlova, 2002; Lin, Hess, Mckee, Bilgili, dan Townsed, 2007; Virden, Lilburn, Thaxton, Corzo, Hoehler, dan Kidd, 2007). Namun setelah diberikan perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (temulawak 1 % yang diperkaya dengan vitamin C 125 ppm dan vitamin E 125 ppm) jumlah eritrosit meningkat menjadi 2,07 juta/mm<sup>3</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa temulawak memberikan efek antioksidan karena mengandung zat kurkumin (Kumar dan Sharma, 2006), sedangkan vitamin E dan vitamin C bekerja secara sinergi dalam menangkal stres panas (Youngson, 2005). Hal ini sesuai dengan



hasil penelitian Kusnadi (2007) bahwa pemberian pegagan 5 % dan vitamin C 500 ppm dapat meningkatkan jumlah eritrosit ayam broiler yang mengalami stres panas.

Ada beberapa nutrisi yang diperlukan dalam sintesis sel darah merah antara lain vitamin B12 (cyanocobalamin) yang mengandung 1 atom kobalt pada masing-masing molekulnya, yang berperan dalam pematangan sel darah merah. Kobalt seperti halnya asam folat diperlukan untuk sintesis DNA pada semua sel tubuh termasuk sel darah merah. Begitu pula nutrisi lainnya seperti mineral dan asam amino yang diperlukan dalam sintesis protein darah (Swenson, 1993).

Pembentukan sel darah merah merupakan proses yang berkelanjutan (Swenson, 1984). Pada sumsum tulang terdapat sel-sel stem hemopoetik pluripoten yang merupakan asal dari seluruh sel dalam darah sirkulasi. Kemudian terbentuk satu jalur sel khusus yang dinamakan sel stem *committed* sebagai unit pembentuk koloni (CFU). Sel stem *committed* yang menghasilkan eritrosit disebut unit pembentuk koloni eritrosit (CFU-E). Pertumbuhan dan reproduksi sel stem diatur oleh protein (interleukin-3) dan protein ini akan menghasilkan satu tipe sel stem untuk berdiferensiasi membentuk tipe akhir pada sel darah dewasa (Guyton dan Hall, 1997).

Tahap-tahap diferensiasi adalah sel pertama yang termasuk dalam rangkaian sel darah merah yaitu proeritoblas yang akan membelah membentuk basofil eritoblas. Sel generasi ini mengumpulkan sedikit sekali hemoglobin. Tahapan berikutnya sel telah dipenuhi hemoglobin dengan konsentrasi 34 %, sehingga nukleus memadat menjadi kecil. Pada saat yang sama, retikulum

endoplasma direabsorpsi. Pada tahap ini, sel disebut retikulosit karena masih mengandung sedikit bahan basofilik yang secara normal akan menghilang dan kemudian sel menjadi eritrosit *matur* (Guyton dan Hall, 1997). Limpa bertindak sebagai tempat penyimpanan untuk eritrosit yang akan dikeluarkan ke sistem sirkulasi sebagaimana yang dibutuhkan (Bell, 2002).

Pada umumnya unggas termasuk ayam, dalam keadaan normal tidak memerlukan tambahan vitamin C. Hal ini karena ayam memiliki sistem enzim yang terletak pada mikrosom ginjal. Oleh karena itu, vitamin C tidak dimasukkan dalam zat makanan yang diperlukan ayam, kecuali bila menderita stres panas (Kratzer, 1996). Pemberian vitamin C pada kondisi normal secara berlebihan akan meningkatkan sekresi vitamin C melalui urin, tetapi jika kondisi tubuh dalam keadaan buruk sebagian besar vitamin C akan ditahan oleh jaringan tubuh.

Sementara itu, vitamin E merupakan nutrisi esensial dimana vitamin ini tidak dapat dibuat sendiri di dalam tubuh sehingga harus disediakan dari pakan karena juga berfungsi sebagai antioksidan (Winarno, 1997). Eritrosit yang diproduksi setiap hari sangat banyak sehingga sumsum tulang memerlukan banyak prekursor untuk mensintesis eritrosit baru. Zat yang dibutuhkan untuk pembentukan eritrosit antara lain logam (besi, mangan, kobalt), vitamin (B12, vitamin C, vitamin E), dan hormon (eritropoetin) (Hoffbrand dan Pettit, 1996). Sementara itu jumlah eritrosit dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, hormon (eritropoetin), dan keadaan hipoksia (Sturkie dan Griminger, 1976). Menurut Gropper, Smith, dan Groof (2005) vitamin E dapat melindungi membran dari kerusakan dengan mencegah oksidasi (peroksida) asam lemak tak jenuh yang berada pada fosfolipid dari membran.



Faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit dalam sirkulasi adalah hormon eritropoetin yang berfungsi merangsang eritropoesis untuk menghasilkan eritrosit baru dengan memicu produksi proeritoblas dari sel-sel hemopoetik dalam sumsum tulang. Vitamin B12, asam folat, dan vitamin C mempengaruhi eritropoesis pada tahap pematangan akhir dari eritrosit, sedangkan hemolisis dapat mempengaruhi jumlah eritrosit dalam sirkulasi (Meyer dan Harvey, 2004). Vitamin C bertindak sebagai agen pereduksi (antioksidan) dalam larutan cair seperti darah dan dalam sel.

Selain itu kandungan yang terdapat dalam temulawak berupa zat kurkumin memiliki peranan sebagai antioksidan. Kurkumin mempunyai aktifitas antioksidan karena memiliki gugus penting dalam proses antioksidan tersebut. Struktur kurkumin terdiri dari gugus hidroksi fenolik dan gugus  $\beta$ -diketon. Gugus hidroksi fenolik kemungkinan berfungsi sebagai penangkap radikal bebas pada fase pertama mekanisme antioksidatif dan gugus  $\beta$ -diketon berfungsi sebagai penangkap radikal bebas pada mekanisme berikutnya (Tonnesen dan Greenhill, 1992; Majees, 1995).

#### **4.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Hemoglobin**

Rata-rata kadar hemoglobin ayam broiler berkisar antara 9,7 g/100 ml sampai 12,50 g/100 ml. Hasil tersebut nampak sejalan dengan penelitian Jain (1993) bahwa kadar hemoglobin ayam broiler yaitu 7,0-13,0 g/100 ml.

Hasil analisis keragaman (Lampiran 2) menunjukkan bahwa faktor A (pemberian temulawak) tidak berpengaruh secara nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar hemoglobin, namun faktor B (pemberian vitamin C dan vitamin E) berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar hemoglobin ayam broiler yang diberi stres panas.

Hal ini menunjukkan bahwa vitamin C dan vitamin E sudah memberikan efek antioksidan terhadap kadar hemoglobin ayam broiler yang diberi stres panas.

**Tabel 6. Rata-rata Kadar Hemoglobin selama Penelitian (g/100ml)**

Faktor A (temulawak %)	Faktor B (vitamin C+E ppm)			Rata-rata
	B <sub>0</sub> (0)	B <sub>1</sub> (125)	B <sub>2</sub> (250)	
A <sub>0</sub> (0)	11	12,43	11	11,48
A <sub>1</sub> (0,5)	9,7	11,07	11,2	10,66
A <sub>2</sub> (1)	10,43	12,5	11,33	11,42
Rata-rata	10,38 <sup>b</sup>	12,5 <sup>a</sup>	11,18 <sup>ab</sup>	11,18

**Keterangan :**

Superskrip huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Dari uji lanjut pada tabel 6 menunjukkan bahwa kadar hemoglobin pada B<sub>0</sub> yakni 10,38 g/100 ml berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap B<sub>1</sub> yakni 12,5 g/100 ml namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap B<sub>2</sub> yakni 11,18 g/100 ml. Rendahnya kadar hemoglobin pada kontrol, dapat dijadikan indikasi bahwa ayam sudah mengalami stres panas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusnadi (2009) bahwa pemberian stres panas pada ayam broiler dapat menurunkan kandungan hemoglobin sebesar 20 %. Tingginya suhu lingkungan yang berakibat terhadap berkurangnya konsumsi ransum, dapat mengakibatkan menurunnya asupan protein, sehingga aktivitas hemoglobin terhambat. Akibatnya, sewaktu diberi penangkal stres panas (perlakuan kombinasi vitamin C 125 ppm dan vitamin E 125 ppm), kadar hemoglobin mengalami peningkatan.

Sintesis hemoglobin dimulai sejak eritoblas dan berlangsung terus pada tahap selanjutnya dalam perkembangan eritrosit. Pembentukan hemoglobin berlangsung terus selama inti masih dalam sel yang berada dalam sumsum tulang maupun sirkulasi (Swenson, 1977). Produksi hemoglobin dipengaruhi oleh kadar



besi (Fe) dalam tubuh karena besi merupakan komponen penting dalam pembentukan heme. Besi diangkut oleh transferin menuju mitokondria, tempat dimana heme disintesis, jika tidak terdapat transferin dalam jumlah yang cukup, maka kegagalan pengangkutan besi menuju eritoblas dapat menyebabkan anemia hipokromik yang berat, yaitu penurunan jumlah eritrosit yang mengandung lebih sedikit hemoglobin (Guyton dan Hall, 1997). Dengan adanya penambahan vitamin C akan mempercepat pematangan sel eritrosit karena vitamin C merupakan bahan pembentuk sel eritrosit serta meningkatkan ketersediaan besi (Fe) dalam sirkulasi (Horio, 1993).

Selanjutnya, terlihat pada perlakuan B<sub>1</sub> bahwa kadar hemoglobin lebih tinggi dari B<sub>2</sub> walaupun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) setelah diberi kombinasi vitamin C 125 ppm dan vitamin E 125 ppm yakni 12,5 g/100 ml. Hal ini menunjukkan bahwa vitamin C dan vitamin E bekerja secara sinergis dalam mengatasi stres panas. Vitamin C dan vitamin E dapat menghentikan reaksi berantai radikal bebas. Awalnya vitamin E akan menangkap radikal bebas, namun kemudian vitamin E berubah menjadi vitamin E radikal sehingga memerlukan pertolongan vitamin C. vitamin C bersama-sama dengan vitamin E dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat vitamin E radikal yang terbentuk pada proses pemutusan reaksi radikal bebas oleh vitamin E menjadi vitamin E bebas, sehingga berfungsi kembali sebagai antioksidan (Pavlovic, 2005). Suplementasi vitamin C dan vitamin E memberikan pengaruh yang baik terhadap jumlah hemoglobin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Siswani (2006) bahwa peningkatan jumlah eritrosit sejalan dengan peningkatan hemoglobin .

Dari uji lanjut pada tabel 6 terlihat pada perlakuan B<sub>2</sub> kadar hemoglobin cenderung mengalami penurunan, Pemberian temulawak yang lebih tinggi, ternyata menyebabkan keinginan mengkonsumsi ransum lebih rendah. Hal ini disebabkan karena kandungan minyak atsiri pada temulawak relative tinggi yakni 5,97% (Sinurat, Dkk., 2009), sehingga dapat menurunkan selera makan. Akibatnya asupan nutrisi berkurang dan pembentukan sel-sel darah terganggu. Hal inilah yang menyebabkan kadar hemoglobin pada perlakuan B<sub>2</sub> cenderung mengalami penurunan. Selain itu temulawak juga mengandung beberapa senyawa seperti fenol/linin/tannin/saponin (Kumar dan Sharma. 2006), yang bila dikonsumsi dalam jumlah tinggi akan menyebabkan selera makan turun.

Secara teori bagian terpenting dari eritrosit adalah hemoglobin karena mengisi sepertiga dari komponen eritrosit setelah plasma dan stroma (Reece, 2006). Sekitar 400 juta molekul hemoglobin berada dalam eritrosit (Jain, 1993). Molekul hemoglobin disusun oleh empat kelompok heme dikombinasikan dengan molekul globin (komponen protein). Globin dibentuk oleh empat rantai polipeptida masing-masing berikatan dengan satu kelompok heme. Setiap kelompok heme mengandung satu atom besi yang berikatan dengan oksigen (Reece, 2006).

Menurut Piliang (2002), suplementasi vitamin C dan vitamin E dapat memperbaiki metabolisme terutama protein sehingga pemanfaatan nutrisi dapat lebih efisien. Nutrisi yang baik tercermin dengan meningkatnya kadar hemoglobin. Hemoglobin berada di dalam eritrosit, berfungsi membawa oksigen ke jaringan dan mengekskresikan CO<sub>2</sub> dari jaringan (Cunningham, 2002).



Meningkatnya kadar hemoglobin menyebabkan kemampuan membawa oksigen ke dalam jaringan lebih baik, dan ekskresi CO<sub>2</sub> lebih efisien sehingga keadaan dan fungsi sel akan lebih baik.

#### 4.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Hematokrit

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian, didapatkan rata-rata nilai hematokrit ayam broiler bervariasi yaitu berkisar antara 24,00 % sampai 28,17%. Nilai hematokrit cenderung meningkat walaupun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ), hal ini disebabkan karena temulawak, vitamin C, dan vitamin E telah memberikan efek antioksidan. Hasil tersebut nampak sejalan dengan penelitian Jain (1993), dimana nilai normal hematokrit ayam antara 22-35% dengan rata-rata 30%. Untuk lebih jelasnya rata-rata nilai hematokrit ayam broiler antar perlakuan dapat dilihat pada tabel 7.

**Table 7. Rata-Rata Nilai Hematokrit Ayam Broiler yang Diberi Temulawak dan Vitamin C serta Vitamin E (%)**

Faktor A (temulawak %)	Faktor B (vitamin C+E ppm)			Rata-rata
	B <sub>0</sub> (0)	B <sub>1</sub> (125)	B <sub>2</sub> (250)	
A <sub>0</sub> (0)	25,67	25,67	25,17	25,50
A <sub>1</sub> (0,5)	24,00	28,00	24,33	25,44
A <sub>2</sub> (1)	26,17	28,17	27,17	27,17
Rata-rata	25,28	27,28	25,56	-

Hasil analisis keragaman (Lampiran 3) menunjukkan bahwa pemberian temulawak dan kombinasi vitamin C dengan vitamin E tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai hematokrit. Nilai hematokrit ayam broiler yang diberi perlakuan temulawak yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E tidak berpengaruh nyata disebabkan karena faktor stres panas (temperatur 31-33<sup>0</sup>C).

Selain itu, semua *cage* diberi pemanas buatan berupa lampu pijar 100 watt dan di atas *cage* diberi seng sebagai pemantul panas (reflektor).

Hasil penelitian ini mendapatkan rata-rata nilai hematokrit ayam broiler yang diberi perlakuan temulawak sebanyak 1 % yakni 27,17 % lebih tinggi dari pada kontrol yakni 25,50 % walaupun tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini membuktikan bahwa zat kurkumin yang terkandung dalam temulawak sudah memberikan efek antioksidan sehingga nilai hematokrit cenderung meningkat seiring dengan peningkatan jumlah eritrosit ayam broiler yang diberi stres panas. Nilai hematokrit ini masih dalam kisaran normal karena nilai normal hematokrit ayam broiler antara 22–35 % (Jain, 1993). Jika nilai hematokrit menurun maka pertumbuhan akan terganggu, jika nilai hematokrit meningkat, pertumbuhan ayam broiler juga akan terganggu karena meningkatnya hematokrit ayam broiler menyebabkan viskositas darah meningkat (Siswani, 2006).

Selain disebabkan oleh temulawak terjadinya peningkatan rata-rata nilai hematokrit pada setiap perlakuan dibanding kontrol, juga disebabkan oleh vitamin C dan vitamin E, karena kedua vitamin ini juga merupakan antioksidan yang mampu meredam radikal bebas dengan cara memberikan hidrogen dan elektron pada radikal bebas sehingga mengurangi dan menghentikan proses cekaman oksidatif (Pavlovic, 2005). Peningkatan nilai hematokrit yang cenderung tinggi walaupun tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ), juga tidak terlepas dari pengaruh stres oksidatif yang timbul akibat radikal bebas. Nilai hematokrit dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu umur, jenis kelamin, status nutrisi, keadaan hipoksia, dan ukuran eritrosit (Sturkie dan Griminger, 1976). Terjadinya peningkatan jumlah sel darah merah, nampaknya memiliki pola yang sama dengan kandungan



hematokrit. Hal ini dapat dipahami karena persentase hematokrit tersebut merupakan kandungan sel darah merah dibandingkan volume total darah.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan :

- a. Pemberian temulawak yang diperkaya dengan vitamin C dan vitamin E mampu meningkatkan jumlah eritrosit dan adanya interaksi antara ketiga antioksidan (temulawak, vitamin C, dan vitamin E) dengan pemberian dosis terbaik pada level temulawak 0,5 % dan vitamin C 125 ppm serta vitamin E 125 ppm dengan jumlah eritrosit total sebesar 1,52 juta/mm<sup>3</sup>.
- b. Pemberian vitamin C dan vitamin E mampu meningkatkan jumlah eritrosit dengan pemberian dosis terbaik pada level 125 ppm dengan jumlah eritrosit total sebesar 2,02 juta/mm<sup>3</sup>.
- c. Sementara pada kadar hemoglobin hanya interaksi kombinasi vitamin C 125 ppm dan vitamin E 125 ppm mampu meningkatkan kadar hemoglobin dengan rata-rata sebesar 12,5 g/100ml.

#### **5.2 Saran**

Pemberian kombinasi antioksidan berupa temulawak sebanyak 0,5% yang diperkaya dengan vitamin C 125 ppm dan vitamin E 125 ppm baik diberikan pada ayam broiler yang mengalami stres panas untuk meningkatkan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M. H. 1992. Peningkatan Performans Ayam di Daerah Tropika Melalui Manipulasi Bio-Lingkungan. Pidato Pengukuhan Sebagai Guru Besar Tetap Ilmu Peternakan. Padang: Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- Amrullah, I. K. 2003. Nutrisi Ayam Broiler. Bogor: Lembaga Satu Gunungbudi.
- Auroma, Or. 1999. Free Radicals, Antioxidants and International Nutrition. Asia Pacific. *J. Clin. Nutr* 8: 53-63.
- Bell, D. D. 2002. Anatomy of The Chicken. In: Bell DD and Weaver Jr WD, editor. Commercial Chicken Meat and Egg Production. Fif<sup>th</sup> edition. USA: Springer Science+Business Media, Inc.
- Chairil. 1992. Pengaruh Penambahan Magnesium terhadap Komponen Darah Ayam Broiler pada Suhu Kandang Ayam Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas: Padang.
- Charles, D. R. 1981. Practical Ventilation and Temperature Control for Poultry, in Environmental Aspects of Housing for Animal Production, by J. A. Clark. University of Nottingham.
- Charles, D. R. 2002. Responses to the Thermal Environment. In Environment Problem, A guide to solution (Charles, D. A. And Walaker, A. W. Eds.), Nottingham, United Kingdom, pp 1-16.t of antanan.
- Combs, GF. JR. 1992. The Vitamins : Fundamental Aspects in Nutrition and Health. Toronto. Academic Press.
- Cunningham, J. G. 2002. Textbook of Veterinary Physiology. USA: Saunders Company.
- Cuppert, S. L. 2001. The Use of Natural Antioxidant in Food Product of Animal Origin. In: Antioxidant in Food (Pokorny J, Yanishlieva N AND Gordon M eds.) Pp. 302 Cambridge., England, Woodhead Publishing., Ltd. 200.
- Fellenberg, M. A., H. Speisky. 2006. Antioxidant: their effect on broiler oxidative stress and its meat oxidative stability. *World's Poult. Sci.* 62 : 53 – 70.
- Feng, J., M. Zhang, S. Zheng, dan P. Xie. 2008. Effects of high temperature on multiple parameter of broilers in vitro and in vivo. *Poult. Sci.* 87: 2133 – 2139.
- Frandsen, R. B. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak, Cetakan ke-2, diterjemahkan oleh Srigandono dan Koen Prasono. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.



- Ganong, W. F. 1963. The Central Nervous System and Synthesis and Release of Adrenocorticotrophic Hormone, in : *Advanced in Neuroendocrinology*, A. V. Nalbandov, Univ. Illinois Press Urbana II.
- Geraert, P. A., Padhilla dan Guillaumin. 1996. Metabolic and endocrine changes by chronic heat exposure in broiler chickens: biological and endocrinological variables. *Br. J. Nutr.* 75:205-216.
- Gropper, S. S., Smith dan Groof. 2005, *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. Fourth edition. USA: Wardsworth.
- Guyton, A. C. dan Jhon E. H. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Ed ke-9. Irawati S, Ken AT, Alex S, penerjemah; Irawati S, editor. EGC: Penerbit Buku Kedokteran.
- Harlova, H., J. Blaha, M. Koubkova, J. Draslarovand A. Fucikova. 2002. Influence of heat stress on the metabolic response in broiler chickens. *Scientia Agriculturae Bohemica* 33: 145 – 149.
- Hayani, E. 2006. Analisis Kandungan Kimia Rimpang Temulawak. *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*: Bogor.
- Hjorth, H. 1992. *Studies on Curcumin and Curcuminoids, Effects of Curcumin on Liposomal Lipid Peroxidation*; Institute of Pharmacy: University of Oslo.
- Hodges, R. D. 1997. Normal Avian (Poultry) Haematology. Di dalam : RK. Archer dan LB. Jeffcott, editor. *Comparative Clinical Haematology*. Oxford: Blackwell Scientific Pbl.
- Hoffbrand, A. V., J. E. Pettit. 1996. *Kapita Selekta Hematologi*. Ed ke-2. Iyan D, penerjemah. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran, EGC. Terjemahan dari: *Essential Hematology*.
- Horio, F. 1993. UDP Glucuronosyltransferase Gene Expression is Involved in The Stimulation of Absorbic Acid Biosynthesis by Xenobiotics in *Rat*. *J Nut* 123: 2075-2084.
- Ipek, A., O. Canbolat, A. Karabulut. 2007. The effect of vitamin E and vitamin C on the performance of japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*) reared under heat stress during growth and egg production periode. *Asian-Aust J. Anim. Sci.* 20(2) : 252 - 256.
- Jain, N. C. 1993. *Essential of Veterinary Hematology*. Philadelphia: Lea dan Febiger.
- Jain, N., V. Bhandari. 2006. Bioflavonoids A Review of Chemistry and Therapeutic Profile. *Hamdar Medicus*, XLIX (4): 37 - 44.



- Ketaren, S. 1988. Penentuan komponen utama minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). [Tesis]. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Kort, W. J. 1994. The Effect Of Chronic Stress on The Immune Response. *Adv. Neuroimmunology*. 4 (1): 1 -11.
- Kratzer, V. H, H. J. Almquist dan P. Vohra. 1996. Effect of Diet on growth an Plasma Ascorbits acid in Chicks. *Poultry Sci*. 75:82-89.
- Kumar, V. S. K. Sharma. 2006. Antioxidant Studies on Some Plants. *Hamdar Medicus*, XLIX (4):25-36.
- Kurup, V. P., C. S. Barrios. 2008. Immunomodulatory effects of curcumin in allergy. *Molecular Nutrition and Food Research*.  
<http://www.3.intersciencce.wiley.com/aboutus>. (5 februari 2012).
- Kusnadi, E. 2001. Pengaruh Pemberian Pegagan terhadap Respon Ayam Broiler yang Dipelihara pada Suhu Lingkungan yang Berbeda. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan*. 10 (1): 0852-4092.
- Kusnadi, E. 2006. Suplementasi Vitamin C sebagai Penangkal Cekaman panas pada Ayam Broiler. *JITV*. 11 (3): 167-171.
- Kusnadi, E. 2007. Peredaman Cekaman Oksidatif Ayam Broiler yang Diberi Antanan (*Centella asiatica*) dan Vitamin C serta Kaitannya dalam Menurunkan Kadar Lemak Karkas dan Kolesterol Lemak. *Fakultas Peternakan: Padang*.
- Kusnadi, E. 2009. Pengaruh Berbagai Cekaman Terhadap Perubahan Beberapa Komponen dan Biokimia Darah Unggas. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. *Fakultas Peternakan Universitas Andalas : Padang*.
- Kusnadi, Djulardi, dan Rahmat. 2010. Peranan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dalam Memperbaiki Respon Ayam Broiler yang Mengalami Stres Panas. *Fakultas Peternakan: Universitas Padjajaran*.
- Lin, R. J., J. B. Hess, S. R. McKee, S. F. Bilgili dan J. C. Townsend. 2007. Effect of light intensity and photoperiod on live performane, heterophil-to-lym-phocyte ratio, and processing yields of broilers. *Poul Sci*. 86: 1287 – 1293.
- Lu, Q., J. Wend dan H. Zhang. 2007. Effect of Chronic Heat Exposure On Fat Deposition and Meat Quality in Two Genetic Types of Chicken. *Poult Sci*. 86: 1059-1064.
- Maini, S., S. K. Rastog, J. P. Korde, A. K. Madan, dan S. K. Shukla. 2007. Evaluation of oxidative stress and its amelioration through certain antioxidants in broilers during summer. *Poultry Sci*. 44: 339-347.

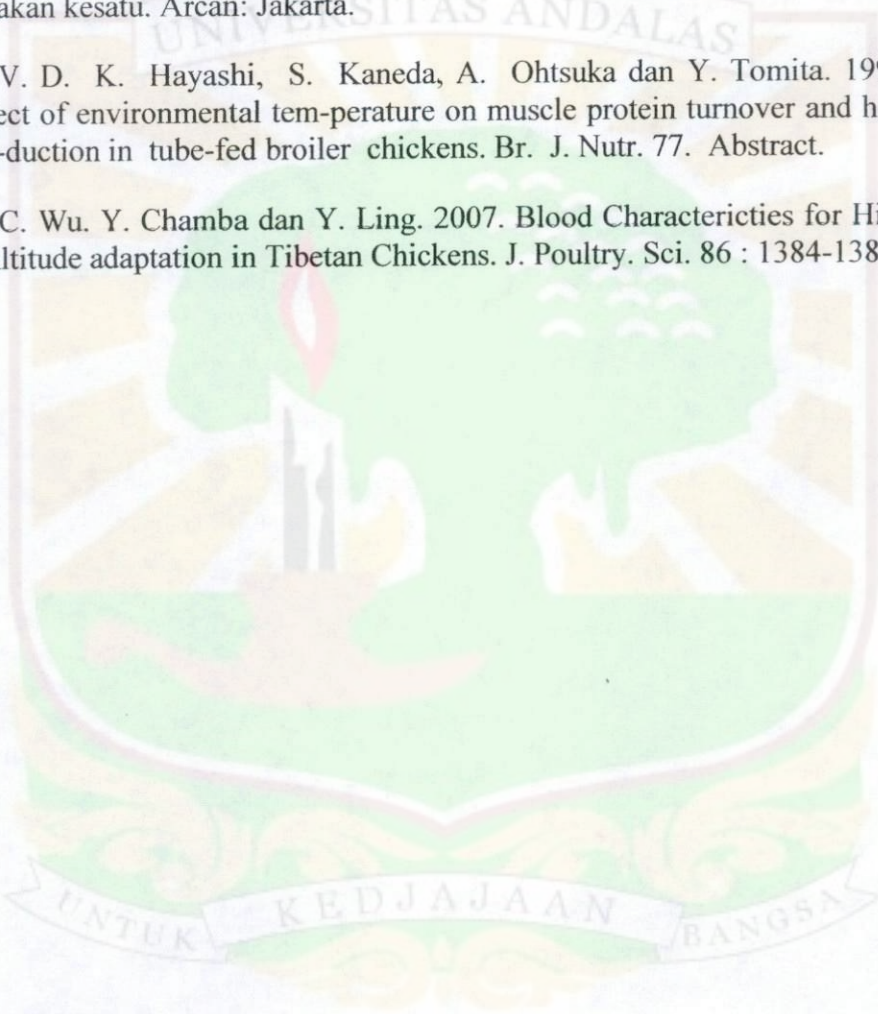


- Majees, M., Badmaev, V., Shivakumar, U., and Rajendran, R., 1995, Curcuminoids: Antioxydant. Phytonutrients, Nutri Science Publisher Inc., Piscataway, New Jersey, p. 32-63.
- May, J. D. dan B. D. Lott. 2001. Relating Weight Gain and Feed. Gain of Male and Female Broilers To Rearing Temperature. *Poult Sci.* 80: 581-584.
- McCance, K. L., dan Shelby, J. 1994. Stress and Disease. In: Pathophysiology. The Biologic Basis in Adult and Children ( Kathryn L, Mc Cance and Sue E Huether, 2 eds ). Mosby. St Louis, Baltimore, Chicago, London, Madrid, Philadelphia, Sydney, Toronto.
- Meyer, D. J. dan Harvey, J. W. 2004. Veterinary Laboratory Medicine Interpretation & Diagnosis. Third edition. USA: Saunders.
- Miller, J. K. E. B. Slebodzunska and F. C. Madsen. 1993. Oxidative Stress, antioxidant, and animal function. *Dairy Sci.* 76:2812-2823.
- Pavadolpirot, S. dan J. P. Thaxton. 2000. Model of physiological stress in chickens 2. Dosimetry of adrenocorticotropin. *Poultry Sci.* 79: 370-376.
- Pavlovic, V., Cekic, S., Rankovic, G & Stoiljkovic, N. 2005. Antioxidant and Pro-oxidant Effect of Ascorbic Acid. *Acta Medica Medianae.* 44 (1): 65-69.
- Piliang, W. G. 2002. Nutrisi Vitamin. Vol. II. PAU Ilmu Hayati IPB Press: Bogor.
- Raharjo, M. dan Rostiana, O. 2004. Standar Prosedur Operasional Budidaya Temulawak.
- Rasyaf, M. 2004. Beternak Ayam Pedaging. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Reece, W. O. 2006. Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals. Third edition. USA: Blackwell Publishing.
- Rohyami, Y. 2008. Penentuan kandungan flavonoid dari ekstrak methanol daging buah mahkota dewa (*phaleria macrocarpa scheff boerl*). *Logika FMIPA UII Yogyakarta.* 5(1): 1 – 9.
- Schalm, O. W., Carroll EJ. 1975. *Veterinary Hematology.* Philadelphia: Lea and Febiger.
- Scott, M. 1985. Nutrition of Human and Selected Animal Species. A. Willey Int. Sci. Publ. John Willey and Sons New York.
- Shibata, T., M. Kawatana, K. Mitoma dan T. Nikki. 2007. Identification of heat stable proteinin the fatty livers of thyroidectomized chickens. *J.Poult. Sci.* 44: 182 – 188.



- Sidik. 1985. *Temulawak (Curcuma xanthorrhiza)*. Jakarta: Yayasan Pengembangan dan Pemanfaatan Obat Bahan Alam.
- Sinurat, A.P., T.Purwadaria, I.AK. Bintang, P.P. Ketaren, N. Bermawie, M. Rahardjo, M. Rizal. 2009. Pemanfaatan Kunyit dan Temulawak sebagai Imbuan Pakan untuk Ayam Broiler. *JITV*. 14(2): 90-96
- Siswani. 2006. Gambaran Darah Merah dan Pertumbuhan Mandalung yang Disuplementasi Vitamin C. Fakultas Kedokteran Hewan: IPB.
- Soeharsono. 2010. Fisiologi Ternak Fenomena dan Nomena Dasar dari Fungsi serta Interaksi Organ pada Hewan. Widya Padjajaran: Bandung.
- Steel, R. G. D., dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik, ED 2, Cetakan ke-2, Alih Bahasa B. Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Sturkie, P. D. dan Griminger. 1976. Blood Physical Characteristic, Formed, Element, ~emo~iobin and Coagulation. In: *Avian Physiology*. 3th ed. Springer-Verlag. New York.
- Swenson, M. J. 1977. *Physiology of Domestic Animal*. Ed. Ke-9. Ithaca: Cornell University.
- Swenson, M. J. 1984. *Duke's Physiology of Domestic Animals*. Tenth edition. London: Cornell University Press.
- Swenson, M. J. 1993. Physiological Properties and Cellular and Chemical Constituents of Blood in *Duke's Physiology of Domestic Animal*. 11<sup>th</sup> Ed. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press, Ithaca and London.
- Tilman, A. D., Hartadi H, Reksohadiprodjo S, Prawirokusumo S, Lebosoekodjo S. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Tjitrosoepomo, G. 2004. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tonnesen, H. H. dan Greenhill, J.V., 1992, Studies on Curcumin and Curcuminoid XXII : Curcumin as a Reducing Agent and as a Radical Scavenger, *Int. J. Pharm.*, 87, 79-87.
- Virden, W. S., M. S. Lilburn, J. P. Thaxton, A. Corzo, D. Hoehler dan M. T. Kidd. 2007. The effect of corticosterone-induced stress on amino acid digestibility in Ross broilers. *Poult Sci*. 86: 338 – 342.

- Widodo, W. 2002. *Nutrisi dan Pakan Unggas Kontekstual*. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang, Fakultas Peternakan-Perikanan.
- Wahyudi, A. 2006. Pengaruh penambahan kurkumin dari rimpang temu giring pada aktifitas antioksidan asam askorbat dengan metode FTC. *Akta Kimia Indonesia*. 2(1): 37 – 40.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Youngson, R. 2005. *Antioksidan. Manfaat Vitamin C dan E bagi Kesehatan*. Cetakan kesatu. Arcan: Jakarta.
- Yunianto, V. D. K. Hayashi, S. Kaneda, A. Ohtsuka dan Y. Tomita. 1997. Effect of environmental temperature on muscle protein turnover and heat production in tube-fed broiler chickens. *Br. J. Nutr.* 77. Abstract.
- Zhang, H. C. Wu. Y. Chamba dan Y. Ling. 2007. Blood Characteristics for High Altitude adaptation in Tibetan Chickens. *J. Poultry. Sci.* 86 : 1384-1389.





**Lampiran 1. Hasil Pengukuran Eritrosit Antar Perlakuan Selama Penelitian.**

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan
		B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>		
A <sub>0</sub>	1	1,65	1,91	1,78	5,34	1,78
	2	1,66	2,18	1,91	5,75	1,91
	3	1,44	1,98	1,39	4,81	1,60
<b>Jumlah</b>		4,75	6,07	5,08	15,90	--
<b>Rataan</b>		1,58	2,02	1,69	--	1,76
A <sub>1</sub>	1	2,10	1,80	1,83	5,73	1,91
	2	1,72	1,27	1,63	4,62	1,54
	3	2,11	1,49	2,02	5,62	1,87
<b>Jumlah</b>		5,93	4,56	5,48	15,97	--
<b>Rataan</b>		1,98	1,52	1,82	--	1,77
A <sub>2</sub>	1	1,43	1,99	1,58	5,00	1,66
	2	1,85	2,16	2,00	6,01	2,00
	3	1,67	2,07	1,45	5,19	1,73
<b>Jumlah</b>		4,95	6,21	5,03	16,20	--
<b>Rataan</b>		1,65	2,07	1,67	--	1,79
<b>T o t a l</b>		15,63	16,85	15,59	48,07	--
<b>Rataan</b>		1,73	1,87	1,73	--	--

**Keterangan :**

Faktor A : Temulawak

A<sub>0</sub> : 0,0 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

A<sub>1</sub> : 0,5 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

A<sub>2</sub> : 1,0 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

Faktor B : Campuran Vitamin C + Vitamin E

B<sub>0</sub> : 0.0 PPM

B<sub>1</sub> : Campuran Vitamin C (125 PPM) + Vitamin E (125 PPM)

B<sub>2</sub> : Campuran Vitamin C (250 PPM) + Vitamin E (250 PPM)

Lampiran 2. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut DMRT Kandungan Eritrosit Selama penelitian.

Sumber Variansi	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Faktor A	2	0,0050	0,0025	0,0569 <sup>ns</sup>	3,55	6,01
Faktor B	2	0,1121	0,0560	1,2560 <sup>ns</sup>	3,55	6,01
Interaksi AB	4	0,8593	0,2148	4,8122 <sup>**</sup>	2,93	4,58
Galat	18	0,8036	0,0446			
Total	26	1,7802				

Keterangan :

\*\* : Terdapat pengaruh sangat nyata dari perlakuan terhadap kandungan Eritrosit ( $p < 0,01$ )

<sup>ns</sup> : Tidak ada pengaruh dari perlakuan terhadap kandungan Eritrosit ( $P > 0,05$ )

Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

Taraf Faktor Interaksi A dengan B

$$s_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0446}{3}} = \underline{0,1218}$$

P	SSR <sub>(0,05)(18)</sub>	LSR <sub>0,05</sub>	SSR <sub>(0,01)(18)</sub>	LSR <sub>0,01</sub>
2	2,97	0,36	4,07	0,49
3	3,12	0,38	4,27	0,52

Urutan perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil berdasarkan kolom pada tabel

Perlakuan	Nilai Rataan
A1B0	1,97
A2B0	1,65
A0B0	1,58
A2B1	2,07
A0B1	2,02
A1B1	1,52
A1B2	1,82
A0B2	1,69
A2B2	1,67



Perlakuan			Selisih Rataan	LSR 0,05	LSR 0,01	Keterangan
A1B0	VS	A2B0	0,32	0,36	0,49	Ns
A1B0	VS	A0B0	0,39	0,38	0,52	*
A2B0	VS	A0B0	0,07	0,36	0,49	Ns
A2B1	VS	A0B1	0,05	0,38	0,52	Ns
A2B1	VS	A1B1	0,55	0,36	0,49	**
A0B1	VS	A1B1	0,50	0,38	0,52	*
A1B2	VS	A0B2	0,13	0,36	0,49	Ns
A1B2	VS	A2B2	0,15	0,38	0,52	Ns
A0B2	VS	A2B2	0,02	0,36	0,49	Ns

Urutan perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil berdasarkan garis pada tabel

Perlakuan	Nilai Rataan
A0B1	2,02
A0B2	1,69
A0B0	1,58
A1B0	1,97
A1B2	1,82
A1B1	1,52
A2B1	2,07
A2B2	1,67
A2B0	1,65

Perlakuan			Selisih Rataan	LSR 0,05	LSR 0,01	Keterangan
A0B1	VS	A0B2	0,33	0,36	0,49	Ns
A0B1	VS	A0B0	0,44	0,38	0,52	*
A0B2	VS	A0B0	0,11	0,36	0,49	Ns
A1B0	VS	A1B2	0,15	0,38	0,52	Ns
A1B0	VS	A1B1	0,45	0,36	0,49	*
A1B2	VS	A1B1	0,30	0,38	0,52	Ns
A2B1	VS	A2B2	0,40	0,36	0,49	*
A2B1	VS	A2B0	0,42	0,38	0,52	*
A2B2	VS	A2B0	0,02	0,36	0,49	Ns

FAKTOR A	FAKTOR B		
A	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
A <sub>0</sub>	1,58 <sup>Cb</sup>	2,02 <sup>Aa</sup>	1,69 <sup>Ab</sup>
A <sub>1</sub>	1,97 <sup>Aa</sup>	1,52 <sup>Bb</sup>	1,82 <sup>Aab</sup>
A <sub>2</sub>	1,65 <sup>ACb</sup>	2,07 <sup>Aa</sup>	1,67 <sup>Ab</sup>

Keterangan :

- Superskrip huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ )
- Superskrip huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

**Lampiran 3. Hasil Pengukuran Hemoglobin Antar Perlakuan Selama Penelitian.**

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan
		B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>		
A <sub>0</sub>	1	11.5	13.6	10.0	35.1	11.70
	2	11.4	12.1	11.4	34.9	11.63
	3	10.1	11.6	11.6	33.3	11.10
<b>Jumlah</b>		<b>33.0</b>	<b>37.3</b>	<b>33.0</b>	<b>103.3</b>	<b>--</b>
<b>Rataan</b>		<b>11.00</b>	<b>12.43</b>	<b>11.00</b>	<b>--</b>	<b>11.48</b>
A <sub>1</sub>	1	9.4	8.8	10.9	29.1	9.70
	2	9.4	11.4	11.6	32.4	10.80
	3	10.3	13.0	11.1	34.4	11.47
<b>Jumlah</b>		<b>29.1</b>	<b>33.2</b>	<b>33.6</b>	<b>95.9</b>	<b>--</b>
<b>Rataan</b>		<b>9.70</b>	<b>11.07</b>	<b>11.20</b>	<b>--</b>	<b>10.66</b>
A <sub>2</sub>	1	10.6	12.9	9.8	33.3	11.10
	2	11.6	11.7	13.4	36.7	12.23
	3	9.1	12.9	10.8	32.8	10.93
<b>Jumlah</b>		<b>31.3</b>	<b>37.5</b>	<b>34.0</b>	<b>102.8</b>	<b>--</b>
<b>Rataan</b>		<b>10.43</b>	<b>12.50</b>	<b>11.33</b>	<b>--</b>	<b>11.42</b>
<b>T o t a l</b>		<b>93.4</b>	<b>108.0</b>	<b>100.6</b>	<b>302.0</b>	<b>--</b>
<b>Rataan</b>		<b>10.38</b>	<b>12.00</b>	<b>11.18</b>	<b>--</b>	<b>--</b>

**Keterangan :**

Faktor A : Temulawak

A<sub>0</sub> : 0.0 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

A<sub>1</sub> : 0.5 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

A<sub>2</sub> : 1.0 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

Faktor B : Campuran Vitamin C + Vitamin E

B<sub>0</sub> : 0.0 PPM

B<sub>1</sub> : Campuran Vitamin C (125 PPM) + Vitamin E (125 PPM)

B<sub>2</sub> : Campuran Vitamin C (250 PPM) + Vitamin E (250 PPM)



**Lampiran 4. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut DMRT Kandungan Hemoglobin Selama Penelitian.**

Sumber Variansi	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0.05	0.01
Faktor A	2	3.80	1.90	1.33 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Faktor B	2	11.84	5.92	4.14*	3.55	6.01
Interaksi AB	4	2.84	0.71	0.50 <sup>ns</sup>	2.93	4.58
Galat	18	25.72	1.42			
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>44.21</b>				

**Keterangan :**

\* : Terdapat pengaruh nyata dari perlakuan terhadap Kandungan Hemoglobin ( $p < 0.05$ )

<sup>ns</sup> : Tidak ada pengaruh dari perlakuan terhadap Kandungan Hemoglobin ( $P > 0.05$ )

**Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT)**

**Taraf Faktor B**

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{KTG}{ar}} = \sqrt{\frac{1.42}{3 \times 3}} = \underline{0.39}$$

P	SSR <sub>(0,05)(18)</sub>	LSR <sub>0,05</sub>	SSR <sub>(0,01)(18)</sub>	LSR <sub>0,01</sub>
2	2.97	1.18	4.07	1.62
3	3.12	1.24	4.27	1.70

**Urutan Perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil**

Perlakuan	Nilai Rataan
B1	12.00
B2	11.18
B0	10.38

Perlakuan	Selisih Rataan	LSR 0,05	LSR 0,01	Keterangan
B1 Vs B2	0.82	1.18	1.62	Ns
B1 Vs B0	1.62	1.24	1.70	*
B2 Vs B0	0.80	1.18	1.62	Ns

Perlakuan	Rataan
B0	10.38 <sup>b</sup>
B1	12.00 <sup>a</sup>
B2	11.18 <sup>ab</sup>

**Keterangan** : Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ( $p < 0.05$ )





**Lampiran 5. Hasil Pengukuran Hematokrit Antar Perlakuan Selama Penelitian.**

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>		
A <sub>1</sub>	1	25.5	25.5	25.5	76.5	25.50
	2	27.0	26.0	24.0	77.0	25.67
	3	24.5	25.5	26.0	76.0	25.33
<b>Jumlah</b>		<b>77.0</b>	<b>77.0</b>	<b>75.5</b>	<b>229.5</b>	<b>--</b>
<b>Rataan</b>		<b>25.67</b>	<b>25.67</b>	<b>25.17</b>	<b>--</b>	<b>25.50</b>
A <sub>2</sub>	1	24.5	28.0	23.0	75.5	25.17
	2	23.0	27.0	26.0	76.0	25.33
	3	24.5	29.0	24.0	77.5	25.83
<b>Jumlah</b>		<b>72.0</b>	<b>84.0</b>	<b>73.0</b>	<b>229.0</b>	<b>--</b>
<b>Rataan</b>		<b>24.00</b>	<b>28.00</b>	<b>24.33</b>	<b>--</b>	<b>25.44</b>
A <sub>3</sub>	1	23.5	26.0	26.5	76.0	25.33
	2	27.5	29.0	31.0	87.5	29.17
	3	27.5	29.5	24.0	81.0	27.00
<b>Jumlah</b>		<b>78.5</b>	<b>84.5</b>	<b>81.5</b>	<b>244.5</b>	<b>--</b>
<b>Rataan</b>		<b>26.17</b>	<b>28.17</b>	<b>27.17</b>	<b>--</b>	<b>27.17</b>
<b>T o t a l</b>		<b>227.5</b>	<b>245.5</b>	<b>230.0</b>	<b>703.0</b>	<b>--</b>
<b>Rataan</b>		<b>25.28</b>	<b>27.28</b>	<b>25.56</b>	<b>--</b>	<b>--</b>

**Keterangan :**

Faktor A : Temulawak

A<sub>0</sub> : 0.0 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

A<sub>1</sub> : 0.5 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

A<sub>2</sub> : 1.0 % Pemberian Temulawak dalam Pakan

Faktor B : Campuran Vitamin C + Vitamin E

B<sub>0</sub> : 0.0 PPM

B<sub>1</sub> : Campuran Vitamin C (125 PPM) + Vitamin E (125 PPM)

B<sub>2</sub> : Campuran Vitamin C (250 PPM) + Vitamin E (250 PPM)

**Lampiran 6. Hasil Analisis Variansi Kandungan Hematokrit Selama penelitian.**

Sumber Variansi	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0.05	0.01
Faktor A	2	17.24	8.62	2.74 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Faktor B	2	21.12	10.56	3.36 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Interaksi AB	4	14.92	3.73	1.19 <sup>ns</sup>	2.93	4.58
Galat	18	56.66	3.14			
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>109.96</b>				

**Keterangan :**

<sup>ns</sup> : Tidak ada pengaruh dari perlakuan terhadap kandungan Hematokrit

( $p > 0.05$ )





## RIWAYAT HIDUP



**Nurmala** dilahirkan di Jawa Timur, Kabupaten Jember, Desa Sumberjo pada tanggal 16 April 1990. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan **Afrizal dan Suryati**.

Pada tahun 1996 tamat dari TK Dharma Wanita, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Penulis melanjutkan pendidikan di SD N Kayu Putih 10 PT, Jakarta Timur, kemudian pindah ke SD N 31 Balah Hilir, Lubuk alung, Padang Pariaman dan menamatkan pendidikannya pada tahun 2002. Tahun 2002–2005 penulis melanjutkan pendidikannya di SMP N 1 Lubuk Alung dan pada tahun 2008 penulis menamatkan pendidikannya di SMA N 1 Lubuk alung, Padang Pariaman.

Tahun 2008 penulis diterima di Program Studi Ilmu Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Dalam masa studi perkuliahannya, penulis aktif di bidang organisasi kampus. Pernah menjadi koordinator tari kepengurusan periode 2010-2011 di UKF Sanggar Ungu Fakultas Peternakan dan juga pernah menjadi salah satu staff bidang usaha Unit KCM kepengurusan periode 2009-2010 di UKM KOPMA (Koperasi mahasiswa ) Universitas Andalas.

Pada tanggal 12 Juli 2011 sampai 12 Agustus 2012 penulis melaksanakan KKN (Kuliah Kerja Nyata) yang bertempat di Pasaman Timur, Kecamatan Binjai, Jorong Binjai dan melaksanakan beberapa program terkait dengan bidang ilmunya. Pada tanggal 19 September 2011 sampai pada tanggal 31 Januari 2012 melaksanakan farm experience di UPT Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Pada Bulan November sampai Januari 2012 penulis melakukan penelitian di kandang penelitian Fakultas Peternakan Universitas Andalas dengan judul **"Pengaruh Pemberian Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang Diperkaya dengan Vitamin C dan Vitamin E terhadap Gambaran Darah Ayam Broiler yang Mengalami Stres Panas"**.

**Nurmala, S.Pt**