

SKRIPSI

**PEMERIKSAAN JUMLAH ERITROSIT, HEMOGLOBIN,
PACKED CELL VOLUME (PVC) DAN TOTAL PROTEIN SERUM AKIBAT
PEMBERIAN TEPUNG CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*)
DALAM RANSUM BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix*)**



OLEH :

MASRUR ROFIK

SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1 9 9 3**

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar **SARJANA KEDOKTERAN HEWAN**.

Menyetujui

Panitia Penguji,



RETNO BIJANTI, M.S., Drh.

Ketua



MUSTIKOWENI P., M.A., Ir.

Sekretaris



ROMZIAH SIDIK, Ph. D., Drh.

Anggota



SRI HIDANAH, M.S., Ir.

Anggota



RETNO SRI WAHJUNI, M.S., Drh.

Anggota

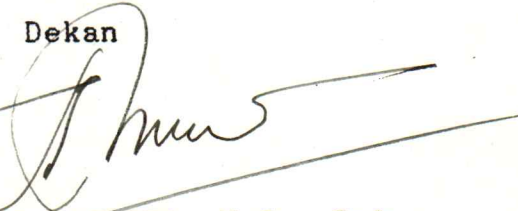
Surabaya, 14 Agustus 1993

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Surabaya.

Dekan

DR. H. ROCHIMAN SASMITA, M.S., Drh.

NIP. 130 350 739

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmaannirraahiiim. Alhamdulillah.

Atas berkat rahmat Allah Yang Maha Kuasa, penulis panjatkan puji syukur atas rahmatNYA yang telah dilimpahkan sehingga penulisan ini dapat terselesaikan. Tulisan ini disusun atas dasar penelitian yang merupakan syarat untuk menempuh Ujian Skripsi pada Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surabaya.

Bersamaan dengan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada Ibu Ir. Sri Hidanah M.S. (Staf Pengajar Laboratorium Produksi Ternak) selaku pembimbing I dan Ibu Drh. Retno Sri Wahjuni M.S. (Staf Pengajar Laboratorium Patologi Klinik Veteriner) selaku pembimbing II, yang telah mencurahkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis mulai dari penulisan proposal penelitian hingga akhir penulisan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga atas bantuan moral dan material serta kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis menyelesaikan studi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ir. Kusurningrum R.S., M.S. (Kepala Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga) beserta Staf dan Drh. Soepartono P. M.S. (Kepala Laboratorium Patologi Klinik Veteriner Fakultas

Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga) beserta Staf atas kesempatan dan saran yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini.

Kepada Ayah dan Ibu tercinta serta saudara-saudaraku khususnya kakak, rasa terima kasih yang tidak terhingga penulis sampaikan atas dorongan semangat, doa restu, tenaga maupun material selama pendidikan hingga akhir. Tidak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga Hastharina Saptadesi khususnya Ibunda tercinta atas kerelaan dalam membantu kelancaran pelaksanaan penelitian. Akhirnya kepada semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu dan telah memberikan bantuan serta perhatiannya, diucapkan banyak terima kasih.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu segala saran dan kritik demi kesempurnaan tulisan ini, sangat penulis harapkan.

Semoga segala amalnya mendapat imbalan yang setimpal dari Allah S.W.T. Amiiin.

**PEMERIKSAAN JUMLAH ERITROSIT, HEMOGLOBIN, *PACKED CELL VOLUME*
(PCV) DAN TOTAL PROTEIN SERUM AKIBAT PEMBERIAN TEPUNG
CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) DALAM RANSUM
BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix*)**

Masrur Rofik

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung cacing tanah dalam ransum terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, PCV dan total protein serum burung puyuh.

Hewan percobaan yang digunakan adalah burung puyuh betina berumur 14 minggu sebanyak 24 ekor. Selama penelitian puyuh-puyuh tersebut diberi pakan yang terdiri dari tepung kedelai, bungkil jagung, tepung ikan, dedak, tepung tulang dan premix sejumlah 20 gram per hari. Rancangan Percobaan yang dipergunakan adalah Rancangan Acak Lengkap, meliputi empat perlakuan dengan enam ulangan. Keempat macam perlakuan tersebut berupa pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) 0% (P_0), 2,5% (P_1), 5% (P_2), 7,5% (P_3) dari total ransum. Pengambilan sampel darah melalui jantung dilakukan pada saat burung puyuh berumur 19 minggu, yaitu 5 minggu setelah perlakuan. Darah kemudian dianalisis untuk mengetahui jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, harga PCV serta nilai total protein serum. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji F dan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, harga PCV serta nilai total protein serum burung puyuh betina.

DAFTAR ISI

Halaman

UCAPAN TERIMA KASIH	ii
INTISARI	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang Permasalahan	1
Perumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	4
Landasan Teori	4
Hipotesis Penelitian	5
Manfaat Penelitian	5
TINJAUAN PUSTAKA	6
Tepung Cacing Tanah	6
Burung Puyuh	8
Ransum Burung Puyuh	9
Sistim Pencernaan Unggas	10
Darah	11
Eritrosit	12
Hemoglobin	13
<i>Packed Cell Volume</i> (PCV)	13
Total Protein Serum	14

	Halaman
MATERI DAN METODA	16
Tempat dan Waktu Penelitian	16
Materi Penelitian	16
Metoda Penelitian	17
Pelaksanaan Penelitian	18
Rancangan Penelitian dan Analisis Data	20
HASIL PENELITIAN	21
Eritrosit	21
Hemoglobin	22
<i>Packed Cell Volume</i> (PCV)	23
Total Protein Serum	23
PEMBAHASAN	25
Eritrosit	25
Hemoglobin	27
<i>Packed Cell Volume</i> (PCV)	29
Total Protein Serum	30
KESIMPULAN DAN SARAN	33
RINGKASAN	34
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Komposisi Ransum Berdasarkan Bahan Kering (%)	18
2.	Rata-rata dan Simpangan Baku Jumlah Eritrosit Burung Puyuh pada Berbagai Perlakuan (juta/mm ³)	21
3.	Rata-rata dan Simpangan Baku Hemoglobin Burung Puyuh pada Berbagai Perlakuan (g%)	22
4.	Rata-rata dan Simpangan Baku PCV Burung Puyuh pada Berbagai Perlakuan (%)	23
5.	Rata-rata dan Simpangan Baku Total Protein Serum Burung Puyuh pada Berbagai Perlakuan (g/100 ml)	24

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Penghitungan Eritrosit	40
2.	Pemeriksaan Hemoglobin	41
3.	Pemeriksaan <i>Packed Cell Volume</i> (PCV)	42
4.	Pemeriksaan Total Protein Serum	43
5.	Hasil Pengamatan Data Eritrosit Burung Puyuh pada Empat Macam Perlakuan (juta/mm ³)	44
6.	Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Burung Puyuh pada Empat Macam Perlakuan (g%)	46
7.	Hasil Pemeriksaan PCV Burung Puyuh pada Empat Macam Perlakuan (%)	48
8.	Hasil Pemeriksaan Total Protein Serum Burung Puyuh pada Empat Macam Perlakuan (g/100 ml)	50
9.	Hasil Analisa Proksimat Tepung Cacing Tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>)	52
10.	Rata-rata Kadar Serum Fe Burung Puyuh pada Minggu Terakhir Penelitian	52

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Permasalahan

Perkembangan peternakan di Indonesia semakin mendapat perhatian yang cukup besar dari pemerintah di samping bidang pertanian yang selalu menjadi prioritas utama dari repelita satu ke repelita berikutnya, begitu pula pada repelita lima. Kesemua itu tidak lain ditujukan untuk meningkatkan taraf hidup petani ternak serta dalam usaha memenuhi kebutuhan protein, khususnya protein hewani. Jika dibandingkan dengan jenis lainnya, unggas merupakan salah satu ternak yang siklusnya relatif cepat, sehingga dapat diunggulkan dalam memenuhi kebutuhan protein hewani (Anonimus, 1992). Rasyaf (1991) menegaskan dibanding unggas yang lain burung puyuh memiliki siklus yang relatif lebih cepat.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka upaya yang dilakukan adalah melalui penerapan teknologi tepat guna untuk meningkatkan jumlah maupun mutu ternak, meningkatkan pemeliharaan dan kesehatan hewan, penyuluhan, pembinaan serta penyediaan sarana dan prasarana serta pemanfaatan limbah pertanian (Anonimus, 1992).

Selain perbaikan mutu genetik ternak, faktor penganeekaragaman pakan ternak dapat mempengaruhi pula kualitas dan kuantitas produksi unggas. Beberapa faktor yang perlu

menjadi perhatian dalam mengembangkan usaha penganekaragaman pakan ternak adalah keamanan dan tingginya nilai gizi dalam pakan serta sedapat mungkin menghindari persaingan antara kebutuhan manusia dan hewan dalam mendapatkan bahan makanan, misalnya dengan pemanfaatan tepung cacing tanah sebagai pakan ternak (Sudiarto, 1991).

Sudiarto (1991) selanjutnya mengatakan bahwa cacing tanah merupakan salah satu jenis hewan yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena kandungan proteinnya yang cukup tinggi, yaitu berkisar 64-72 %. Kualitas cacing tanah juga sangat baik, yaitu dengan kadar asam amino essensial yang lengkap dan tinggi. Lebih tinggi bila dibandingkan dengan tepung ikan, daging dan bahan hewani jenis lainnya. Berdasarkan estimasi, rata-rata kandungan asam amino essensial cacing tanah adalah $\pm 1,5$ kali lebih tinggi daripada kandungan asam amino essensial tepung ikan.

Zat nutrisi yang terkandung dalam pakan oleh hewan digunakan untuk pertumbuhan, pembentukan dan pergantian jaringan, pembentukan panas dan energi untuk pergerakan (Bondi, 1987). Hasil pencernaan dari alat pencernaan oleh darah akan diangkut ke seluruh jaringan tubuh hewan (Anggorodi, 1985 ; Mayes dkk., 1987).

Komposisi sel-sel darah terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, mineral dan vitamin. Berarti dalam pembentukan sel-sel darah juga diperlukan zat-zat tersebut paling tidak kebutuhan minimal harus dipenuhi. Menurut Schalm dkk. (1986) bahwa dalam keadaan malnutrisi atau karena terganggunya pencernaan makanan dapat menyebabkan terhambatnya proses pembentukan darah (hemopoiesis).

Eritrosit merupakan satu dari sel-sel darah (Hariono, 1978). Fungsi utama eritrosit adalah sebagai pengangkut hemoglobin, dan hemoglobin itu sendiri berfungsi sebagai pengangkut oksigen dan karbondioksida. Fungsi yang lain dari eritrosit adalah mengangkut zat makanan dari saluran pencernaan ke jaringan tubuh kemudian membawa hasil akhir metabolisme ke alat pembuangan (Coles, 1986).

Perumusan Masalah

Tepung cacing tanah mengandung protein yang cukup tinggi dan mengandung pula asam amino essensial yang sangat dibutuhkan oleh ternak unggas. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut di atas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut : sampai sejauh mana pengaruh tingkat pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam ransum terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, PCV dan total protein serum burung puyuh.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sebanyak 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% dalam ransum terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, PCV dan total protein serum burung puyuh.

Landasan Teori

Protein bahan makanan dalam saluran pencernaan akan mengalami perubahan menjadi asam amino dan bahan makanan yang tidak dicerna. Asam-asam amino ini nantinya diserap oleh darah untuk digunakan dalam memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi. Bila asam amino yang telah diserap mencapai hati, sebagian daripadanya digunakan hati untuk sintesis protein jaringan hati atau protein darah (Anggorodi, 1985).

Schalm dkk., (1986) menyebutkan bahwa asam amino dan protein dibutuhkan untuk bahan aktif seperti enzim, hormon dan antibodi. Selain itu protein juga merupakan bahan baku sintesis hemoglobin dan eritrosit. Menurut Hoffbrand dan Pettit (1987), proses pembentukan eritrosit (eritropoiesis) membutuhkan zat sebagai berikut, yaitu logam (Fe, Mn, Co), vitamin, asam amino (protein) dan hormon (eritropoietin, androgen, tiroksin).

Hipotesis Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut di atas, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

1. Pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam ransum dapat meningkatkan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan PCV darah burung puyuh.
2. Pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam ransum dapat meningkatkan total protein serum burung puyuh.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang telah diperoleh nantinya diharapkan dapat bermanfaat, setidaknya memberi gambaran tentang jumlah eritrosit, hemoglobin, PCV dan total protein serum burung puyuh akibat pemberian tepung cacing tanah dalam ransumnya serta memberi informasi kepada peternak untuk menggalakkan penggunaan tepung cacing tanah bagi pakan ternak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tepung Cacing Tanah

Melihat kondisi geografis Indonesia yang termasuk dalam negara agraris maka tidaklah heran jika cacing tanah di Indonesia memiliki populasi yang amat besar. Hanya sayangnya potensi yang terpendam ini belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat Indonesia. Menurut Simandjuntak (1980) yang dikutip oleh Rasyaf (1991) diperkirakan penggunaan cacing tanah dalam campuran makanan unggas dapat mengurangi biaya pemberian biji-bijian sampai 70%.

Dibandingkan dengan negara maju seperti Kanada dan Amerika peranan cacing tanah di Indonesia sangat jauh ketinggalan karena di negara maju tersebut cacing tanah sudah dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari, misalnya untuk bahan baku pembuatan kondom dan kulit sosis, bahan baku pembuatan kosmetik, obat dan bahkan ada juga petani yang membuat penganan dari cacing tanah (Brondhi, 1991 ; Sudiarto, 1991 ; Anonimus, 1992).

Petani peternak Indonesia sebenarnya sudah mengetahui manfaat cacing tanah bagi ternak unggas mereka. Akan tetapi mereka belum sadar akan manfaat yang lebih luas dalam penyediaan protein bagi unggas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein cacing tanah cukup

tinggi yaitu 70% protein murni dimana bahan pakan ini memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dari pada sumber-sumber protein yang lain seperti tepung ikan 65%, bungkil kedelai 45% serta daging dan tepung tulang 50% (Asuncion, 1981). Bahkan menurut Brondhi (1991) kandungan protein cacing tanah hampir mencapai 72% dan jika dibandingkan dengan bahan makanan yang lain, cacing tanah mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi, misalnya ikan teri yang kandungan protein kasarnya berkisar antara 58-67%. Demikian juga bekicot yang mempunyai kandungan protein sekitar 60,90%. Apalagi dibandingkan dengan sumber protein yang berasal dari tanaman yang biasa dipakai campuran ransum seperti bungkil kedele, bungkil kelapa dan lain-lain.

Dalam bahan makanan unggas yang lain, susunan asam amino sering kurang lengkap. Hal seperti ini tidak dijumpai pada cacing tanah karena cacing tanah mempunyai kandungan asam amino essensial yang cukup tinggi misalnya, lisin sekitar 4,33%, triptofan 4,41% dan metionin 2,18% (Brondhi, 1991). Oleh karena itu cacing tanah mempunyai potensi yang cukup baik untuk mengganti tepung ikan dalam ransum unggas dan dapat juga menghemat pemakaian biji-bijian (Brondhi, 1991 ; Anonimus, 1992).

Burung Puyuh

Beberapa keuntungan pemeliharaan burung puyuh adalah lebih menghemat biaya serta membutuhkan lahan sedikit. Selain itu siklus produksi burung puyuh lebih pendek dibanding ternak unggas yang lain (Rachmawati, 1984).

Hasil produksi burung puyuh yang sering dimanfaatkan masyarakat Indonesia dalam rangka pemenuhan kebutuhan protein hewani adalah telur burung puyuh. Dibandingkan dengan telur ayam yang sering dikonsumsi masyarakat Indonesia, sebenarnya telur burung puyuh lebih ideal sebagai bahan makanan karena kandungan proteinnya lebih tinggi yaitu 13,6%, untuk ayam 13,4% sedang kandungan lemaknya lebih rendah yaitu 8,24%, untuk telur ayam 10,3% (Sulistyani, 1985; Nugroho dan Mayun, 1990; Rasyaf, 1991).

Selama ini timbul keluhan dari peternak yang menganggap memelihara burung puyuh kurang menguntungkan. Pendapat ini ada benarnya, jika peternak dalam memelihara burung puyuh tidak memenuhi syarat tatalaksana yang baik. Hal lain yang perlu menjadi perhatian dari peternak burung puyuh adalah masa produksi. Burung puyuh mulai bertelur umur 6-8 minggu dan mencapai puncak pada umur 18 minggu. Setelah itu produksi burung puyuh akan menurun hingga mencapai titik terendah pada umur 138 minggu (Rasyaf, 1991).

Ransum Burung Puyuh

Pemberian ransum merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan keberhasilan usaha ternak, khususnya peternakan burung puyuh. Kandungan zat gizi dalam ransum akan membuat bibit yang dipelihara sanggup menonjolkan keunggulannya. Menurut Jull (1975), pakan yang disusun dengan bermacam-macam kombinasi bahan akan mempunyai efek yang lebih baik karena saling melengkapi kekurangan bahan, sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan yang maksimal.

Church (1979) menegaskan, dalam pemilihan bahan pakan ransum untuk unggas, harus diperhatikan palatabilitas, bentuk fisik, kandungan zat pakan, ketersediaan serta harga bahan tersebut. Siregar dan Sabrani (1980) selanjutnya mengatakan, penyusunan ransum harus diusahakan sesempurna mungkin.

Pakan yang bergizi baik dengan harga murah merupakan tuntutan utama dalam usaha peternakan. Pakan sendiri merupakan biaya terbesar hingga mencapai 70% dari total biaya produksi (Anonimus, 1984). Akhirnya Rianto (1985) mengatakan, kandungan protein dan energi yang tinggi dalam pakan akan lebih efisien dalam penggunaannya dibandingkan dengan yang berprotein dan berenergi rendah.

Selanjutnya Nugroho dan Mayun (1990) menjelaskan kebutuhan zat makanan untuk burung puyuh dibagi menjadi dua golongan yaitu pada fase grower (0 - 5 minggu) dan fase layer (6 minggu keatas) dimana pada fase layer dapat diuraikan sebagai berikut :

Energi Metabolisme (Kkal/kg)		2600
Protein (%)		20
Lemak (%)		3,96
Serat Kasar (%)		4,40

Sistim Pencernaan Unggas

Bagian-bagian utama saluran pencernaan unggas terdiri dari mulut, kerongkongan, proventrikulus, ventrikulus, usus halus dan usus besar. Saliva yang membasahi mulut sampai kerongkongan mengandung amilase yang membantu dalam proses pencernaan makanan (Sturkie, 1976).

Makanan yang ditelan oleh unggas disimpan sementara dalam tembolok untuk dilunakkan dan dicampur dengan getah proventrikulus yang berupa enzim pepsin, kemudian digiling dalam ventrikulus (Sturkie, 1976; Anggorodi, 1985). Dari ventrikulus makanan bergerak melalui lekukan usus atau duodenum. Sepanjang saluran ini makanan mengalami pencernaan enzimatis yang akan dibantu oleh pankreas yang mengeluarkan enzim seperti amilolitik, proteolitik dan lipolitik. Enzim-enzim ini menghidrolisis pati, lemak, proteosa

dan peptosa menjadi gula-gula sederhana, asam lemak dan asam amino. Hati juga ikut berperan dalam membantu penyerapan lemak dari usus halus. Mukosa dari usus halus itu sendiri menghasilkan juga erepsin yang membantu penyempurnaan pencernaan protein menjadi asam amino. Penyerapan hasil pencernaan dilakukan oleh epitel-epitel mukosa usus kemudian dikirim oleh darah ke seluruh tubuh unggas (Anggorodi, 1985).

Darah

Komponen cairan darah dinamakan plasma, 91 - 92 % terdiri dari air dan 7 - 9 % terdiri dari zat padat. Zat-zat padat itu berupa protein-protein seperti albumin, globulin dan fibrinogen. Unsur-unsur anorganik seperti Na, K, Ca, P, Fe dan I. Unsur-unsur organik seperti nitrogen non protein (urea, asam urat), glukosa, kolesterol dan asam amino. Unsur-unsur seluler dari darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan platelet (trombosit) (Anonimus, 1986).

Fungsi utama dari darah adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke se-sel jaringan tubuh dan karbondioksida ke paru-paru. Mengangkut zat-zat makanan dari usus ke seluruh jaringan tubuh dan sisa-sisa metabolisme ke alat-alat ekskresi, mengangkut air dan elektrolit sehingga dapat berperan dalam mempertahankan homeostasis, pH

maupun keseimbangan temperatur tubuh. Disamping itu darah juga berfungsi sebagai pertahanan tubuh dari infiltrasi benda asing dan mikroorganisme yang berakibat patogen terhadap tubuh (Anonimus, 1986).

Eritrosit

Eritrosit adalah sel darah merah yang sebagian besar terdiri dari air yaitu sekitar 60-70%, 28-35% hemoglobin dan sisanya bahan organik dan anorganik. Eritrosit merupakan media transpor dalam tubuh yaitu mengangkut zat-zat makanan dari saluran pencernaan ke jaringan tubuh kemudian membawa hasil akhir metabolisme sel ke alat pembuangan. Fungsi yang lain dari eritrosit adalah sebagai karier atau pengangkut oksigen dan karbondioksida (Coles, 1986).

Jumlah normal eritrosit burung puyuh sebesar 4,00 - 5,15 (juta/mm³) (Mitruka dan Rawnsley, 1981). Peningkatan jumlah eritrosit, hemoglobin dan PCV diatas normal disebut polisitemia. Keadaan ini dapat terjadi secara fisiologis, misalnya di daerah pegunungan, hipoksia dan adanya latihan yang berat. Pada keadaan patologis dijumpai pada penyakit jantung dan paru-paru yang kronis. Keadaan ini dapat juga terjadi pada beberapa kasus yang penyakitnya tidak diketahui secara pasti yang disebut polisitemia vera (Anonimus, 1990).

Hemoglobin

Hemoglobin darah merupakan pigmen eritrosit yang terdiri dari protein kompleks terkonjugasi yang mengandung besi. Warna merah disebabkan oleh HEME, suatu senyawa metalik yang mengandung satu atom besi. Fungsi primer hemoglobin dalam tubuh tergantung pada hemoglobin yang berikatan dengan oksigen dalam paru-paru yang kemudian melepaskannya menuju kapiler-kapiler. Daya angkut oksigen dari hemoglobin tergantung pada atom besi yang terdapat pada hemoglobin. Telah diketahui satu atom besi dapat mengangkut satu molekul oksigen (Schalm dkk., 1986).

Menurut Boone dan Johnston (1978), penurunan suhu dan penambahan umur pada ayam jantan menyebabkan kenaikan kadar hemoglobin, tetapi pada ayam betina pertambahan umur cenderung menyebabkan penurunan kadar hemoglobin.

Jenis anemia yang disebabkan oleh penurunan sintesis heme adalah mikrositik hipokromik. Penyebab utama dari penurunan ini adalah defisiensi besi (Anonimus, 1979). Secara normal hemoglobin dan PCV berhubungan langsung dimana jumlah PCV tiga kali lebih banyak dari kadar hemoglobin (Schalm dkk., 1986).

Packed Cell Volume (PCV)

PCV dinyatakan dengan persentase sel-sel darah merah yang dimampatkan dari darah yang disentrifus. Nilai

normal PCV burung puyuh sebesar 30,0 - 45,1%. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi PCV antara lain volume plasma darah yang bersirkulasi serta umur hewan (Hodges, 1977). Selanjutnya Hodges (1977) mengatakan bahwa PCV berkurang pada kenaikan temperatur dan akan bertambah pada penurunan suhu lingkungan.

Campbell dan Dein (1984) menyatakan bahwa PCV dapat dipakai sebagai indikator kasus anemia dan dehidrasi. Pada burung PCV berkisar 35-55%, bila didapat lebih kecil dari 35%, diduga burung mengalami anemia sedangkan bila lebih besar dari 55% diduga mengalami dehidrasi.

Kandungan protein dalam pakan burung puyuh dapat berpengaruh terhadap PCV. Kandungan protein 15%, 20%, 25% berturut-turut menaikkan PCV 39,80%, 40,36% dan 41,22% secara statistik berbeda sangat nyata (Sutrisno, 1985).

Harga PCV sebanding dengan jumlah eritrosit dan hemoglobin. Pada keadaan hemorragis kronis maupun akut, penyakit hemolitik, penyakit parasit darah dan defisiensi gizi akan memperlihatkan respon eritropoiesis yang meningkat (Anonimus, 1986).

Total Protein Serum

Komponen plasma darah 7-9% terdiri dari zat-zat padat berupa protein-protein seperti ; albumin, globulin dan fibrinogen. Unsur zat padat lainnya adalah zat-zat

anorganik dan organik. Protein albumin yang terbentuk dalam hati bertanggung jawab atas protein serum kira-kira 53%. Peranan utama albumin adalah mempertahankan volume darah, pH darah, keseimbangan dari elektrolit serta mengangkut ion-ion logam, asam lemak, steroid, hormon dan obat-obatan (Sturkie, 1976 ; Duncan dan Prasse, 1987).

Protein globulin bertanggung jawab atas 43% dari protein serum yang dibentuk dalam hati dan jaringan limfoid (Duncan dan Prasse, 1987). Protein globulin terutama gamma globulin, bertanggung jawab terhadap pembentukan antibodi. Perbandingan protein albumin dan globulin berbeda pada masing-masing spesies hewan (Sturkie, 1976).

Total protein serum juga dipengaruhi oleh kualitas pakan. Pada penambahan aflatoksin sampai tingkat dosis lima gram per gram bahan pakan ayam mampu menurunkan secara nyata total protein serum (Lanza, 1980). Total protein serum juga menurun secara nyata pada puasa pakan selama 72 jam tetapi tidak mengalami perubahan pada puasa pakan dan minum secara bersamaan (Augustine, 1982).

BAB III

MATERI DAN METODA

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Surabaya. Analisis ransum dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga dan untuk pemeriksaan sampel darah dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian berlangsung selama 15 minggu dimulai tanggal 26 Oktober 1992 sampai tanggal 9 Februari 1993.

Materi Penelitian

Bahan-bahan penelitian yang digunakan :

Burung puyuh betina umur empat minggu sejumlah 24 ekor, pakan puyuh komersial, pakan perlakuan (tepung cacing tanah, tepung tulang, tepung kedele, bungkil jagung, dedak, premix dan tepung ikan), antistress, Biocid dan vitamin, sampel darah burung puyuh, antikoagulan EDTA, air minum PDAM, alkohol 70% dan kapas steril, larutan Hayem, reagen Biuret dan reagen Drabkins.

Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian :

Kandang baterai berpetak 24 buah, tempat pakan dan minum, timbangan Ohaus, kamar penghitung Improved Neubauer, spuit tiga mililiter dengan jarum 23 G, botol lima

mililiter, tabung mikrohematokrit, sentrifus mikrohematokrit dan alat pembacanya (reader), pipet eritrosit, spektrofotometer dan mikropipet.

Metode Penelitian

Burung puyuh betina umur empat minggu sebanyak 24 ekor dimasukkan secara acak dalam kandang masing-masing satu ekor. Pengacakan puyuh dan kandang dilakukan setelah semua burung puyuh bertelur. Burung puyuh yang telah diacak dimasukkan ke dalam kandang yang juga telah diacak sesuai dengan banyaknya perlakuan. Penempatan ini dilakukan hingga akhir penelitian.

Keempat perlakuan tersebut adalah :

1. Pemberian pakan + 0% tepung cacing tanah P₀
2. Pemberian pakan + 2,5% tepung cacing tanah P₁
3. Pemberian pakan + 5,0% tepung cacing tanah P₂
4. Pemberian pakan + 7,5% tepung cacing tanah P₃

Burung puyuh diberi pakan sejumlah 20 gram per hari sedang pemberian minum burung puyuh pada awal hingga akhir penelitian disediakan secara ad libitum. Minuman burung puyuh diberi vitamin khusus untuk burung puyuh. Komposisi ransum berdasarkan bahan kering dapat dilihat pada tabel 1, sedangkan hasil analisis proksimat tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dapat dilihat pada lampiran 9.

Tabel 1. Komposisi Ransum Berdasarkan Bahan Kering (%)

Nama Pakan	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
Bungkil Kedelai	20	20	20	20
Jagung	42	43	44	45,5
Tepung Ikan	13	9,5	6	2
Tepung Cacing	0	2,5	5	7,5
Dedak	20	20	20	20
Tepung Tulang	4,5	4,5	4,5	4,5
Premix	0,5	0,5	0,5	0,5
T o t a l	100	100	100	100
Protein	20,437	20,236	20,347	20,547
E.M. *	2589,80	2613,325	2636,85	2661,825
Bahan Kering	89,902	90,022	90,025	89,820
Abu	7,656	7,246	7,620	7,054
Lenak Kasar	5,330	5,420	5,320	4,600
Serat Kasar	2,913	2,820	2,688	2,360
Mineral	0,619	0,559	0,552	0,559
BETN	53,566	54,292	54,050	54,459

Keterangan : 1. * Tabel Scott (Wahyu, 1988)
 2. Hasil analisis dari Lab. Makanan Ternak
 Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas
 Airlangga Surabaya

Pelaksanaan Penelitian

Satu minggu sebelum burung puyuh datang kandang disucikan terlebih dulu dengan desinfektan Biocid. Burung puyuh yang baru datang diberi larutan gula dalam air minumnya sebagai obat antistress karena perjalanan.

Masing-masing burung puyuh yang berumur empat minggu ditempatkan dalam kandang berukuran 15 x 15 x 20 cm, masing-masing satu ekor secara acak. Makanan diberikan dalam bentuk tepung dan selama menunggu kesemuanya berte-lur burung puyuh diberi pakan komersial khusus untuk burung puyuh. Pengacakan burung puyuh dilakukan pada saat produksi telurnya relatif konstan yaitu sekitar umur 12 minggu, sedang kandang dilakukan pengacakan dengan menggunakan tabel bilangan acak (Steel dan Torrie, 1989).

Untuk menghindari terjadinya stress terhadap pakan perlakuan maka adaptasinya dilakukan selama dua minggu dan terbagi menjadi empat tahap. Tahap pertama dilakukan selama tiga hari dengan pakan komersial 75%, ransum perla-kuan 25%. Tahap ke dua dilakukan selama tiga hari dengan pakan komersial 50%, ransum perlakuan 50%. Tahap ke tiga dilakukan selama tiga hari dengan pakan komersial 25%, ransum perlakuan 75%. Tahap ke empat dilakukan selama lima hari dengan pakan komersial 0%, ransum perlakuan 100%. Baru pada umur 15 minggu perlakuan sebenarnya dimulai dan dilakukan selama lima minggu.

Pengambilan sampel darah dilakukan pada akhir penelitian. Darah hewan percobaan diambil dari jantung lalu dimasukkan dalam dua botol terpisah. Botol pertama yang berisi darah hewan percobaan dan antikoagulan EDTA digunakan untuk pemeriksaan jumlah eritrosit dihitung

dengan hemocytometer, metode cyanmethemoglobin untuk menghitung hemoglobin dan PCV dengan mikrohematokrit (Coles, 1986). Botol kedua hanya berisi darah hewan percobaan yang digunakan untuk pemeriksaan total protein serum dengan metode Biuret (Duncan dan Prasse, 1987).

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap dan dianalisis dengan uji F yang terbagi menjadi empat perlakuan dengan enam ulangan.

Data yang diperoleh ditabulasikan kemudian dianalisis dengan analisa ragam. Bila berbeda nyata dilakukan uji Beda Nyata Terkecil untuk mengetahui perlakuan mana yang terbaik (Kusriningrum, 1989).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil pemeriksaan jumlah eritrosit, hemoglobin, *Packed Cell Volume* (PCV) dan total protein serum akibat pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam ransum burung puyuh disajikan dalam tabel 2, 3, 4 dan 5.

Eritrosit

Hasil rata-rata dan simpangan baku jumlah eritrosit pada masing-masing burung puyuh sesuai dengan perlakuannya selama penelitian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata dan Simpangan Baku Jumlah Eritrosit Burung Puyuh pada Berbagai Perlakuan (juta/mm³)

Perlakuan	Jumlah Eritrosit (juta/mm ³)		
P ₀	2,52	±	0,44
P ₁	2,68	±	0,77
P ₂	3,26	±	0,84
P ₃	2,91	±	0,70

Pada tabel 2, dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah eritrosit tiap ekor burung puyuh pada perlakuan P₀, P₁, P₂ dan P₃ masing-masing sebesar 2,52 ± 0,44; 2,68 ± 0,77; 3,26 ± 0,84 dan 2,91 ± 0,70 juta/mm³.

Seperti yang terlihat pada tabel 2 dan dengan memperhatikan lampiran 5, setelah dilakukan analisis statistik dengan uji F terhadap data eritrosit keempat kelompok

perlakuan, didapatkan $F_{hit} < F_{tab} 0,05$. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0.05$) pada masing-masing perlakuan.

Hemoglobin

Hasil rata-rata dan simpangan baku kadar hemoglobin pada masing-masing burung puyuh sesuai dengan perlakuannya selama penelitian, tersaji dalam tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata dan Simpangan Baku Hemoglobin Burung Puyuh pada Berbagai Perlakuan (g%)

Perlakuan	Hemoglobin (g%)		
P ₀	22,60	±	8,85
P ₁	26,12	±	3,53
P ₂	24,38	±	7,34
P ₃	25,19	±	5,63

Tabel 3, memperlihatkan rata-rata kadar hemoglobin tiap ekor burung puyuh pada perlakuan P₀, P₁, P₂ dan P₃ masing-masing sebesar 22,60 ± 8,85; 26,12 ± 3,53; 24,38 ± 7,34 dan 25,19 ± 5,63 g%.

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji F terhadap data kadar hemoglobin keempat kelompok perlakuan tersebut, didapatkan $F_{hit} < F_{tab} 0,05$. Ini berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) pada masing-masing perlakuan terhadap kadar hemoglobin (lampiran 6).

Packed Cell Volume (PCV)

Hasil rata-rata dan simpangan baku harga PCV pada masing-masing burung puyuh sesuai dengan perlakuannya selama penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Rata-rata dan Simpangan Baku PCV Burung Puyuh pada Berbagai Perlakuan (%)

Perlakuan	PCV (%)		
P ₀	36,83	±	11,41
P ₁	40,33	±	5,54
P ₂	39,17	±	1,83
P ₃	38,17	±	6,97

Dari tabel 4, tampak bahwa rata-rata harga PCV tiap ekor burung puyuh pada perlakuan P₀, P₁, P₂ dan P₃ masing-masing sebesar 36,83 ± 11,41; 40,33 ± 5,54; 39,17 ± 1,83 dan 38,17 ± 6,97 %.

Setelah dilakukan analisis statistik dengan uji F terhadap harga PCV keempat kelompok perlakuan tersebut, didapatkan $F_{hit} < F_{tab} 0,05$, artinya tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) pada masing-masing perlakuan (lampiran 7).

Total Protein Serum

Hasil rata-rata dan simpangan baku total protein serum pada masing-masing burung puyuh sesuai dengan perlakuannya selama penelitian tercantum dalam tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata dan Simpangan Baku Total Protein Serum Burung Puyuh pada Berbagai Perlakuan (g/100ml)

Perlakuan	Total Protein Serum (g/100ml)		
P ₀	3,63	±	0,73
P ₁	3,22	±	0,73
P ₂	3,82	±	1,04
P ₃	3,45	±	0,40

Tabel 5, menunjukkan bahwa rata-rata nilai total protein serum tiap ekor burung puyuh pada perlakuan P₀, P₁, P₂ dan P₃ masing-masing sebesar 3,63 ± 0,73; 3,22 ± 0,73; 3,82 ± 1,04 dan 3,45 ± 0,40 g/100 ml.

Hasil analisis statistik dengan uji F terhadap data total protein serum menunjukkan $F_{hit} < F_{tab}$ 0,05 (lampiran 8), yang berarti bahwa nilai total protein serum diantara perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

BAB V

PEMBAHASAN

Jumlah Eritrosit

Pada tabel 2. dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah eritrosit perlakuan berkisar antara $2,52 \pm 0,44$ juta/ mm^3 sampai $3,26 \pm 0,84$ juta/ mm^3 . Kalau dibandingkan dengan pendapat dari Mitruka dan Rawnsley (1981) tentang jumlah eritrosit normal burung puyuh sebesar $4,00 - 5,15$ juta/ mm^3 ataupun dari Sturkie (1976) tentang jumlah normal eritrosit burung puyuh betina dewasa petelur sebesar $3,81$ juta/ mm^3 , maka jumlah eritrosit burung puyuh pada penelitian ini berada di bawah normal. Akan tetapi secara keseluruhan berdasarkan analisis statistik pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) diantara perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah eritrosit.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini dapat dikatakan normal karena secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Ini sesuai dengan pendapat Mitruka dan Rawnsley (1981) yang menyatakan bahwa bagaimanapun juga hasil yang diperoleh, peneliti seharusnya membandingkan nilai normal yang ada dalam kelompok dengan nilai yang ada pada setiap individu dalam kelompok tersebut. Jadi jika kita membandingkan nilai antara kelompok kontrol

dengan kelompok perlakuan yang secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), maka hasil penelitian ini bisa dikatakan masih dalam batas-batas normal.

Ketelitian penghitungan jumlah eritrosit dengan menggunakan metode hemocytometer ternyata memiliki kesalahan yang cukup tinggi. Coles (1986) menyebutkan bahwa penentuan jumlah eritrosit dengan menggunakan metode hemocytometer memiliki persentase kesalahan sebesar $\pm 20\%$.

Pada tabel 1, dapat dilihat kadar protein ransum setiap perlakuan hampir tidak berbeda. Kenyataan inilah yang menyebabkan jumlah eritrosit pada penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Hasil ini sesuai dengan pernyataan Hariono (1978) yang menyatakan bahwa produksi eritrosit dipengaruhi oleh kadar protein, mineral dan vitamin. Begitu pula menurut Hoffbrand dan Pettit (1987), proses pembentukan eritrosit (eritropoiesis) membutuhkan beberapa zat seperti logam (Fe, Mn, Co), vitamin, asam amino (protein) dan hormon (eritropoietin, androgen, tiroksin).

Peningkatan jumlah eritrosit dipengaruhi oleh keadaan fisik seperti hipoksia dan latihan jasmani yang terlalu berat serta keadaan patologik seperti penyakit jantung dan penyakit paru-paru yang khronis (Anonimus, 1990). Sedang Mitruka dan Rawsley (1981) menyatakan yang dapat mempengaruhi jumlah eritrosit adalah sex, moulting, laying, latihan serta keadaan fisik (Schalm dkk., 1986).

Hemoglobin

Pada tabel 3. dapat dilihat bahwa rata-rata kadar hemoglobin berkisar antara $22,60 \pm 8,85$ g% sampai $24,38 \pm 7,34$ g%. Menurut Mitruka dan Rawnsley (1981) kadar normal hemoglobin burung puyuh sebesar 10,7 - 14,3 g%. Jadi kalau dibandingkan kadar hemoglobin pada penelitian ini dengan pendapat dari Mitruka dan Rawnsley (1981) maka kadar hemoglobin burung puyuh di atas normal.

Meskipun kadar hemoglobin terlihat di atas normal, sebenarnya kadar hemoglobin pada penelitian ini masih masuk dalam kriteria normal. Seperti yang ditegaskan oleh Mitruka dan Rawnsley (1981) yang mengharapkan bahwa para peneliti seharusnya membandingkan nilai normal yang ada dalam kelompok dengan nilai yang ada pada setiap individu dalam kelompok tersebut. Analisis statistik telah memperlihatkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) diantara perlakuan (lampiran 6).

Adanya perbedaan yang cukup besar ini oleh Mitruka dan Rawnsley (1981) telah diterangkan bahwa, variasi nilai yang cukup besar perbedaannya dapat disebabkan oleh faktor genetik, pakan yang diberikan serta kondisi lingkungan di sekitarnya.

Produksi hemoglobin dipengaruhi oleh faktor yang berpengaruh pada proses pembentukan sel darah merah yaitu

diperlukan adanya protein, mineral dan vitamin (Sturkie, 1976). Fungsi utama hemoglobin adalah mengangkut oksigen ke jaringan dan mengembalikan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru (Hoffbrand dan Pettit, 1987). Jadi jelas disini ada keterkaitan antara hemoglobin dengan eritrosit. Kenyataan ini terlihat jelas jika kita melihat kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pada lampiran 6 dan 5 yang secara statistik keduanya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Coles (1986) berpendapat bahwa Fe merupakan mineral yang esensial bagi molekul hemoglobin. Banyaknya kadar Fe dalam penelitian ini dapat dilihat di lampiran 10. Jumlah Fe pada penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) diantara perlakuan. Kadar Fe terendah ada pada P_3 sedangkan yang tertinggi ada pada P_0 , P_1 dan P_2 . Hariono (1978) menjelaskan bahwa kandungan Fe yang tinggi dalam plasma sangat diperlukan dalam pembentukan sel-sel eritrosit tetapi pada keadaan normal tidak banyak dibutuhkan Fe sebagai pembentuk eritrosit. Bahkan pada kasus anemia yang berat sangat diperlukan adanya Fe dalam jumlah yang berlebih.

Hoffbrand dan Pettit (1987) menyatakan bahwa molekul hemoglobin tersusun dari haem dan globin. Haem terbentuk dari Fe dan protoporphyrin di mitokondria sedangkan globin tersusun dari rantai asam amino dalam ribosom.

Besi disimpan dalam jaringan untuk pembentukan hemoglobin. Fe ini banyak dijumpai pada jaringan hepar, lien dan sumsum tulang. Jumlah Fe dari tubuh mengalami penurunan dalam setiap harinya yaitu pada peristiwa desquamasi dari sel kulit, sel traktus gastrointestinal, ekskresi urine dan keringat yang mana jumlahnya relatif konstan (Hariono, 1978). Dikatakan oleh Mitruka dan Rawnsley (1981) peningkatan kadar hemoglobin dapat disebabkan oleh latihan, dehidrasi, obstruksi usus sedangkan penurunan kadar hemoglobin dapat disebabkan oleh penyakit bakterial dan ricketsia, penyakit cacing, tumor, defisiensi Fe, peradangan hati akut dan sub akut.

Packed Cell Volume (PCV)

Pada tabel 4. dapat dilihat bahwa rata-rata harga PCV perlakuan sebesar $36,83 \pm 11,41 \%$ sampai $40,33 \pm 5,54 \%$. Menurut Mitruka dan Rawnsley (1981) harga normal PCV burung puyuh sebesar $30,00 - 45,10 \%$. Jadi kalau dibandingkan harga PCV pada penelitian ini dengan pendapat dari Mitruka dan Rawnsley (1981) maka harga PCV masih dalam batas normal. Dari analisis statistik ternyata tidak menunjukkan adanya perbedaan ($P > 0,05$) diantara semua perlakuan (lampiran 7).

Untuk menyatakan derajat anemia biasanya digunakan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit (PCV). Kedua nilai ini biasanya berjalan paralel, tetapi mungkin saja terjadi

ketidakseimbangan kalau eritrosit menunjukkan volume atau bentuk abnormal atau bila ada defek pembentukan hemoglobin (Kresno, 1988).

Keeratan hubungan antara hemoglobin dan PCV akan tampak jika kita melihat lampiran 6 dan 7, dimana kedua peubah yang diamati pada penelitian ini menunjukkan hasil yang sama yaitu kedua-duanya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Ditambahkan oleh Coles (1986), keeratan hubungan antara hemoglobin dan PCV adalah seerat hubungan antara hemoglobin dengan eritrosit.

Hariono (1978) menjelaskan beberapa faktor yang mempengaruhi harga PCV yaitu umur, ras, aktifitas dan tinggi rendahnya tempat. Nilai PCV turun pada kejadian anemia dan naik pada hemokonsentrasi akan tetapi pada stadium ekstrem dari anemia akan terjadi hemokonsentrasi sehingga PCV bisa nampak normal. Mitruka dan Rawnsley (1981) mengatakan bahwa PCV akan naik jika terjadi diare, dehidrasi dan meningkatnya aktifitas. PCV menunjukkan penurunan jika terjadi defisiensi vitamin B₁, defisiensi vitamin C, malabsorpsi dan kekurangan protein dalam pakan.

Total Protein Serum

Pada tabel 5, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai total protein serum perlakuan sebesar $3,22 \pm 0,73$ g/100 ml sampai $3,82 \pm 1,04$ g/100 ml. Campbell dan Coles (1986) menyatakan bahwa nilai normal total protein serum burung

puyuh sebesar 3 - 5,05 g/100 ml. Dibandingkan dengan nilai normalnya maka nilai total protein serum pada penelitian ini masih berada dalam batas normal.

Kenyataan ini kemungkinan berhubungan dengan proses pencernaan dan penyerapan protein dalam tubuh. Banyaknya protein yang diserap oleh usus kemudian masuk ke dalam darah tergantung dari komposisi maupun kadar protein yang dicerna. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosilawati (1993) yang menyatakan bahwa pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sebanyak 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% tidak memberi pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi protein. Kadar protein ransum setiap perlakuan pada penelitian ini memperlihatkan kadar yang hampir tidak berbeda. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 1. Dilanjutkan pula oleh Hariono (1978) yang menyatakan bahwa nilai total protein serum jarang sekali mengalami kenaikan karena tidak ada penimbunan protein dalam darah melainkan dalam jaringan tubuh.

Anggorodi (1985) menyebutkan bahwa protein bahan makanan dalam saluran pencernaan akan mengalami perubahan menjadi asam amino dan bahan makanan yang tidak tercerna. Bila asam amino yang telah diserap oleh darah mencapai hati, sebagian daripadanya digunakan hati untuk sintesis protein jaringan hati atau protein darah.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai total protein serum yaitu umur, sex, pertumbuhan, hormon,

gangguan hepar, makanan, luka, stress, faktor genetik (Hariono, 1978). Total protein serum akan turun jika terjadi malnutrisi (diet yang jelek), daya absorpsi yang menurun pada penyakit-penyakit saluran pencernaan dan juga karena sintesa protein yang jelek karena kerusakan hepar. Nilai total protein serum naik jika terjadi dehidrasi, tumor dan shok (Hariono, 1978).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% tidak berpengaruh terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, *Packed Cell Volume* (PCV) dan total protein serum burung puyuh.

Saran

Beberapa saran yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dapat diberikan sampai tingkat 7,5%, karena masih aman bagi kesehatan hewan.
2. Perlu diteliti lebih lanjut dengan mempergunakan hewan coba yang lain dengan aspek-aspek yang lain serta persentase pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang lebih tinggi.
3. Untuk pemeriksaan darah sedapat mungkin dilakukan pemeriksaan secara berseri yaitu dari awal hingga akhir penelitian.
4. Alat yang dipergunakan hendaknya memiliki persentase kesalahan yang kecil.
5. Lebih diperhatikan masalah tinjauan ekonomisnya.

RINGKASAN

Masrur Rofik. Pemeriksaan jumlah eritrosit, hemoglobin, *Packed Cell Volume* (PCV) dan total protein serum akibat pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam ransum burung puyuh (*Coturnix coturnix*). (Di bawah bimbingan Ir. Sri Hidanah, M.S. sebagai pembimbing I dan Drh. Retno Sri Wahjuni, M.S. sebagai pembimbing II).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa tingkatan pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam ransum burung puyuh terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, harga PCV dan nilai total protein serum burung puyuh.

Sejumlah 24 ekor burung puyuh betina umur 14 minggu digunakan sebagai hewan percobaan dengan diberi pakan yang terdiri dari tepung kedelai bungkil jagung, tepung ikan, dedak, tepung tulang dan premix sebanyak 20 gram per hari. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terbagi menjadi empat perlakuan dengan enam ulangan. Ke empat perlakuan tersebut meliputi pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) 0% (P_0), 2,5% (P_1), 5% (P_2) dan 7,5% (P_3). Pemberian pakan ini dilakukan selama lima minggu dan setelah berumur 19 minggu dilakukan pengambilan sampel darah melalui jantung. Darah yang telah diambil dianalisis dengan metode hemocytometer untuk mengetahui jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dengan metode cyanmethemoglobin, metode mikrohematokrit untuk PCV dan total protein serum dengan metode Biuret.

Rata-rata jumlah eritrosit burung puyuh pada pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% masing-masing sebesar 2,52 juta/mm³; 2,68 juta/mm³; 3,26 juta/mm³ dan 2,99 juta/mm³.

Rata-rata kadar hemoglobin burung puyuh pada pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) 0% 2,5%, 5% dan 7,5% masing-masing sebesar 22,60 g%; 26,12 g%; 24,38 g% dan 25,19 g%.

Rata-rata harga PCV burung puyuh pada pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% masing-masing sebesar 36,83%; 40,33%; 39,17% dan 38,17%.

Rata-rata nilai total protein serum burung puyuh pada pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% masing-masing sebesar 3,63 g/100 ml; 3,22 g/100 ml; 3,82 g/100 ml dan 3,45 g/100 ml.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan tepung cacing tanah di dalam ransum tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) pada jumlah eritrosit, hemoglobin, PCV dan nilai total protein serum burung puyuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Anonimus, 1979. The Merch Veterinary Mammalia. A Handbook of Diagnostic and Therapy for The Veterinarian. 5 Ed. Merk and Co., Inc. Rahway. New Jewrsey, U.S.A. pp. 22-23.
- Anonimus, 1984. Pengetahuan Bahan Makanan Ternak Untuk Ternak Unggas. Poultry Indonesia No. 59/Th.V/1984.
- Anonimus, 1986. Fisiologi Hewan Jilid I. Jurusan Fisiologi dan Farmakologi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. hal. 36-62.
- Anonimus, 1990. Hematologi Veteriner. Ringkasan Kuliah. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya.
- Anonimus, 1992. Potensi Sub Sektor Peternakan. Swadaya Peternakan Indonesia. No. 80. hal. 5.
- Asuncion, D. 1981. Earthworms as Human, Animal Feed. Philippine Farmers Journal. No. 4 : 7. pp. 19.
- Augustine, D.C. 1982. Effect of Feed and Water Deprivation Organ and Blood Characteristic of Young Turkeys. Poultry Sci. 61: 796-799.
- Bondi, A.A. 1987. Animal Nutrition. A Wiley Inter-science Publication, New York. pp. 107-117.
- Boone, M.A. and W.E. Johnston. 1978. Effect of Three Life Time Ambient Temperature on Growths Feed and Water Consumption and Various Blood Component in Male and Female Leghorn Chickens. Poultry Sci. 57: 798-803.
- Brondhi, N. 1991. Budidaya Cacing Tanah dan Manfaatnya. Peternakan Indonesia No. 70: 42-43.
- Campbell, T.W. and E.H. Coles. 1980. Avian Clinical Pathology. In : Veterinary Clinical Pathology. 4th Ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia.
- Campbell, T.W. and F.J. Dein. 1984. Avian Hematology. Veterinary Clinical of North America. Small and Prac. Vol. 14 No. 2. pp. 227-229.

- Coles, E.H. 1987. Veterinary Clinical Pathology. 4th Ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia.
- Curch, D.C. 1979. Livestock Feed and Feeding O and B Books, Inc. Coverllis. Oregon 97330, U.S.A.
- Duncan, J.R. and K.W. Prasse. 1987. Veterinary Laboratory Medicine Clinical Pathology. 2nd Ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa.
- Hariono, B. 1978. Patologi Klinik I. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Hodges, R.D. 1977. Comparative Clinical Hematology. Edited by R.K. Archer and L.D. Jeff Cott. For Word by H. Lemann. Block Wheel Scientific Publication. First Published. pp. 483-517.
- Hoffbrand, A.V. and J.E. Pettit. 1987. Essential Hematology. Di dalam : Kapita Selekta Hematologi. Diterjemahkan oleh Iyan Darmawan. Penerbit Buku Kedokteran E.G.C., Jakarta. hal. 7-9.
- Jull, M.A. 1975. Poultry Husbandry. 3rd Ed. Tata Mc. Grow-Hill Book Co. Inc., New York.
- Kresno, S.B. 1988. Pengantar Hematologi dan Immunohematologi. Ed. 1. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Kusriningrum, R. 1989. Dasar Rancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga, Surabaya. hal. 18.
- Lanza, G.M.; K.W. Washburn and R.D. Wyatt. 1980. Strain Variation Hematological Responce of Broiler to Dietary Aflatoxin. Poultry Sci. 59: 2686-2691.
- Mayes, P.A. ; D.K. Granner ; V.W. Rodwell and D.W. Martin. 1987. Nutrisi. Di dalam : Biokimia Harper. Ed. 20. Diterjemahkan oleh : Iyan Darmawan. Penerbit Buku Kedokteran E.G.C., Jakarta.
- Mitruka, B.M. and H.M. Rawnsley. 1981. Clinical Biochemical and Hematological Reference Values in Normal Experimental Animals and Normal Human. 2nd Ed. Masson Publishing, U.S.A.
- Nugroho dan I.G.K. Mayun, 1990. Beternak Burung Puyuh *Coturnix coturnix Japonica*. Cetakan VI. Penerbit Eka Offset Semarang. hal 51

- Rachmawati, N. 1984. Beternak Burung Puyuh Dalam Rangka Usaha Perbaikan Gizi Keluarga. Majalah Pertanian. Penerbit Departemen Pertanian, Jakarta. hal. 1-4.
- Rasyaf, M. 1991. Memelihara Burung Puyuh. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Rianto, Y. 1985. Pengaruh Pemberian Manure Ayam dan Digesti Rumen Serta Kombinasinya Terhadap Daya Cerna Protein. Thesis Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Rosilawati, D. 1993. Pengukuran Daya Cerna Protein, Kadar Protein Telur dan Berat Telur Burung Puyuh (*Coturnix coturnix*) dengan Penambahan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam Ransum. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Schalm, O.W.; N.C. Jain and E.S. Carroll. 1986. Veterinary Hematology. 5 Ed. Philadelphia. pp. 42
- Siregar, A.P. dan M. Sabrani. 1980. Pedoman Beternak Ayam Biro Pengabdian Masyarakat. Institut Pertanian Bogor. hal. 3.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1989. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia, Jakarta. hal. 168-178.
- Sturkie, P.D. 1976. Avian Physiology. 3rd Ed. Spriger Verlag New York. Heidelberg, Berlin. pp. 54-65.
- Sudiarto, B. 1991. Kerangka Acuan Budidaya Cacing Tanah. Penerbit Segala Herang Subang. hal. 1-3.
- Sulistiyani, 1985. Analisa Usaha Peternakan Burung Puyuh Petelur di Kota Surabaya. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Sutrisno, 1985. Pengaruh Kandungan Protein Dalam Pakan Terhadap Packed Cell Volume (PCV), Total Protein dan Fibrinogen Darah Burung Puyuh. Proceedings Seminar Peternakan dan Forum Peternakan Unggas dan Aneka Ternak. Departemen Pertanian Bogor. hal. 127-129.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penghitungan Eritrosit

Metode Hemocytometer

- Prinsip : darah diencerkan serta dicat dengan suatu larutan tertentu lalu sel-selnya dihitung dalam kamar penghitung di bawah mikroskop.
- Cara kerja :
 - a. Kamar penghitung disiapkan yaitu dengan meletakkan gelas penutup di atas kamar penghitung sehingga menutupi kedua daerah penghitungan.
 - b. Darah dengan antikoagulansia dihisap ke dalam pipet eritrosit sampai tanda "0,5". Bila melampaui batas sedikit, darah dapat dikeluarkan dengan menyentuh-nyentuh ujung pipet dengan ujung jari. Bagian luar dari pipet dihapus dengan kapas kering untuk menghilangkan darah yang melekat.
 - c. Larutan Hayem dihisap sampai tepat mencapai tanda "101". Selama penghisapan pipet harus diputar-putar melalui sumbu panjangnya supaya darah dan larutan Hayem bercampur dengan baik.
 - d. Kedua ujung pipet ditutup dengan ibu jari dan jari tengah lalu dikocok dengan gerakan tegak lurus pada sumbu panjangnya selama dua menit.
 - e. Larutan Hayem yang terdapat di dalam bagian kapiler dan yang tidak mengandung darah dibuang dengan meneteskan keluar isi tiga tetes.

- f. Larutan darah dimasukkan ke dalam kamar penghitung dengan menempatkan ujung pipet pada tepi gelas penutup.
- g. Kamar penghitung yang sudah terisi diletakkan di bawah mikroskop dan dilakukan penghitungan dengan menggunakan lensa obyektif 45x.
- h. Pembacaan skala diubah menjadi juta/mm³ dengan rumus sebagai berikut :

$$10.000 N$$

keterangan :

N = jumlah eritrosit yang terbaca dalam kamar penghitung

Lampiran 2. Pemeriksaan Hemoglobin

Metode Cyanmethemoglobin

- Prinsip : darah diencerkan dengan larutan Drabkins yang mengandung potasium ferricyanida dan potasium cyanida. Potasium ferricyanida mengoksidir hemoglobin menjadi methemoglobin dan ini selanjutnya bereaksi dengan potasium cyanida menjadi cyanmethemoglobin.
- Cara kerja :
 - a. Darah dengan antikoagulansia dihisap ke dalam pipet sampai tepat tanda 20 cmm.
 - b. Bagian luar dari pipet ini dibersihkan dengan sepotong kapas kering. Kemudian darah dimasukkan

ke dalam dasar tabung reaksi yang berisi 5 ml larutan Drabkins.

- c. Pipet dibilas beberapa kali dengan larutan tadi dengan tujuan mencampur dan oksigenasi pipet ditiup keras-keras pada dasar tabung.
- d. Larutan darah ini dipindahkan ke dalam kuvet spektrofotometer kemudian dibaca pada gelombang 540 nm dan larutan Drabkins sebagai blanko.
- e. Pembacaan skala diubah menjadi g% Hb dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{g\% Hb} = \frac{A_x}{A_s} \times \text{g\% Hb}_s$$

A_x = pembacaan skala dari bahan yang diukur.

A_s = pembacaan skala dari Hb standar.

A_s = absorbance standard

$\text{g\% Hb}_s$ = gram hemoglobin standar dalam 100 ml darah.

Lampiran 3. Pemeriksaan *Packed Cell Volume* (PCV)

Metode Hematokrit

- Prinsip : sel darah merah dimampatkan dengan sentrifus kemudian dibaca pada alat pembaca (reader).
- Cara kerja :
 - a. Tabung hematokrit diisi darah sebanyak dua per tiga bagian, salah satu ujung ditutup dengan seal (malam).
 - b. Ditempatkan pada sentrifus mikrohematokrit (ultrasentrifus) dengan ujung seal menghadap ke luar.

- c. Dipusingkan selama lima menit dengan kecepatan 16.000 - 20.000 rpm.
- d. Hasil dibaca pada alat pembaca (reader).

Lampiran 4. Pemeriksaan Total Protein Serum

Metode Biuret

- Prinsip : protein akan membentuk kompleks warna ungu dengan ion tembaga dalam larutan alkalis. Diperlukan pereaksi Biuret (pekat), pereaksi pembanding (blanko) dan standar serum.

- Cara kerja :

Pipetkan ke dalam tabung reaksi

	sampel (ml)	blanko (B) (ml)	standar (ml)	blanko (S) (ml)
serum	0,05	0,05	-	-
standar	-	-	0,05	-
pereaksi	2,50	-	2,50	2,50
blanko	-	2,50	-	-
aquadest	-	-	-	0,05

Campurkan baik-baik, biarkan selama 30 menit pada suhu kamar, ukurlah absorbance sampel, blanko (B), standar terhadap blanko (S) pada gelombang 540 nm.

catatan :

Blanko (B) hanya diperlukan bila serum mengalami hemolisis, ikhterik atau keruh.

perhitungan :

$$\text{protein g/100 ml} = \frac{A_{\text{sampel}}}{A_{\text{standar}}} \times \text{g\% (standar)}$$

Lampiran 5. Hasil Pengamatan Data Jumlah Eritrosit Burung Puyuh pada Empat Macam Perlakuan (juta/mm³)

Ulangan	Perlakuan				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
1	2,89	1,50	2,08	3,16	
2	2,39	3,43	3,81	3,44	
3	2,93	1,96	3,48	2,28	
4	2,54	2,91	4,43	2,10	
5	1,72	3,19	3,17	3,79	
6	2,65	3,10	2,60	2,09	
Total	15,12	16,09	19,57	17,46	68,24
X	2,52	2,68	3,26	2,91	11,37

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{t \times n}$$

$$FK = \frac{(68,24)^2}{6 \times 4} = 194,0291$$

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK$$

$$JKT = (2,89)^2 + (2,39)^2 + (2,93)^2 + \dots + (2,09)^2 - 194,0291$$

$$JKT = 11,8057$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{Y_{i.}^2}{n} - FK$$

$$JKP = \frac{(15,12)^2 + (16,09)^2 + (19,57)^2 + (17,46)^2}{6} - 194,0291$$

$$JKP = 1,8607$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$JKS = 11,8057 - 1,8607 = 9,9450$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$KTP = \frac{1,8607}{4 - 1} = 0,6202$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)}$$

$$KTS = \frac{9,9450}{4 (6 - 1)} = 0,4973$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS}$$

$$F_{hit} = \frac{0,6202}{0,4973} = 1,25$$

Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Eritrosit Burung Puyuh

S.K.	db	J.K.	K.T.	F _{hit}	F _{tab}	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	1,8607	0,6202	1,25	3,10	4,94
Sisa	20	9,9450	0,4973			
T o t a l	23	11,8057				

Lampiran 6. Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Burung Puyuh pada Empat Macam Perlakuan (g%)

Ulangan	Perlakuan				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
1	26,84	29,25	9,98	22,71	
2	27,53	30,63	30,97	23,40	
3	27,53	23,40	25,12	26,21	
4	25,47	27,53	27,53	17,21	
5	4,81	24,09	26,84	27,53	
6	23,40	21,79	25,81	34,07	
Total	135,58	156,69	146,25	151,13	589,65
X	22,60	26,12	24,38	25,19	98,29

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{t \times n}$$

$$FK = \frac{(589,65)^2}{4 \times 6} = 14486,9634$$

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK$$

$$JKT = (26,84)^2 + (27,53)^2 + (27,53)^2 + \dots + (34,07)^2 - FK$$

$$JKT = 922,3099$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{Y_{i.}^2}{n} - FK$$

$$JKP = \frac{(135,58)^2 + (156,69)^2 + (146,25)^2 + (151,13)^2}{6} - FK$$

$$JKP = 40,2086$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$JKS = 922,3099 - 40,2086 = 882,1013$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$KTP = \frac{40,2086}{4 - 1} = 13,4029$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)}$$

$$KTS = \frac{882,1013}{4 (6 - 1)} = 44,1051$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS}$$

$$F_{hit} = \frac{13,4029}{44,1051} = 0,3039$$

Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Hemoglobin Burung Puyuh

S.K.	db	J.K.	K.T.	F _{hit}	F _{tab}	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	40,2086	13,4029	0,30	3,10	4,94
Sisa	20	882,1013	44,1051			
T o t a l	23	922,3099				

Lampiran 7. Hasil Pemeriksaan PCV Burung Puyuh pada Empat Macam Perlakuan (%)

Ulangan	Perlakuan				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
1	44	47	38	39	
2	45	46	40	40	
3	44	34	40	39	
4	35	42	41	25	
5	15	38	40	46	
6	38	35	36	40	
Total	221	242	235	229	927
X	36,83	40,33	39,17	38,17	154,5

$$FK = \frac{y_{..}^2}{t \times n}$$

$$FK = \frac{(927)^2}{4 \times 6} = 35805,375$$

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - FK$$

$$JKT = (40)^2 + (45)^2 + (44)^2 + \dots + (40)^2 - 35805,375$$

$$JKT = 1103,625$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{y_{i.}^2}{n} - FK$$

$$JKP = \frac{(221)^2 + (242)^2 + (235)^2 + (229)^2}{6} - 35805,375$$

$$JKP = 39,7917$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$JKS = 1103,625 - 39,7917 = 1063,8333$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$KTP = \frac{39,7917}{4 - 1} = 13,2639$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)}$$

$$KTS = \frac{1063,8333}{4 (6 - 1)} = 53,1917$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS}$$

$$F_{hit} = \frac{13,2639}{53,1917} = 0,25$$

Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Harga PCV Burung Puyuh

S.K.	db	J.K.	K.T.	F _{hit}	F _{tab}	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	39,7917	13,2639	0,25	3,10	4,94
Sisa	20	1063,8333	53,1917			
T o t a l	23	1103,6250				

Lampiran 8. Hasil Pemeriksaan Total Protein Serum Burung Puyuh pada Empat Macam Perlakuan (g/100 ml)

Ulangan	Perlakuan				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
1	5,05	4,37	3,14	3,59	
2	3,47	3,47	5,16	3,25	
3	3,70	3,36	2,18	2,97	
4	3,25	2,18	3,92	3,36	
5	3,14	3,14	4,04	3,36	
6	3,14	2,80	4,48	4,15	
Total	21,75	19,32	22,92	20,68	84,67
X	3,63	3,22	3,82	3,45	14,12

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{t \times n}$$

$$FK = \frac{(84,67)^2}{4 \times 6} = 298,7087$$

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK$$

$$JKT = (5,05)^2 + (3,47)^2 + (3,70)^2 + \dots + (4,15)^2 - FK$$

$$JKT = 12,7550$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{Y_{i.}^2}{n} - FK$$

$$JKP = \frac{(21,75)^2 + (19,32)^2 + (22,92)^2 + (20,68)^2}{6} - FK$$

$$JKP = 1,1769$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$JKS = 12,7550 - 1,1769 = 11,5781$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$KTP = \frac{1,1769}{4 - 1} = 0,3923$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)}$$

$$KTS = \frac{11,5781}{4 (6 - 1)} = 0,5789$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS}$$

$$F_{hit} = \frac{0,3923}{0,5789} = 0,68$$

Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai Total Protein Serum Burung Puyuh

S.K.	db	J.K.	K.T.	F _{hit}	F _{tab}	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	1,1769	0,3923	0,68	3,10	4,94
Sisa	20	11,5781	0,5789			
T o t a l	23	12,7550				

Lampiran 9. Hasil Analisis Proksimat Tepung Cacing Tanah
(*Lumbricus rubellus*)

Nomor	Kadar	%
1	Bahan Kering	88,4096
2	Kadar Abu	5,494
3	Protein Kasar	64,375
4	Serat Kasar	1,059
5	Lemak	4,406
6	Ca	0,412
7	Fe *	690,36 ppm

sumber : 1. * Lab. Makanan Balai Industri, Surabaya
2. Lab. Makanan Ternak, FKH Unair, Surabaya

Lampiran 10. Rata-rata Kadar Serum Fe Burung Puyuh pada
Minggu Terakhir Penelitian

Tingkat Pemberian Tepung Cacing Tanah	$\bar{X}$	$\pm$	SD
P ₀	4,6222 ^a	$\pm$	1,6819
P ₁	5,1720 ^a	$\pm$	1,6424
P ₂	4,4511 ^a	$\pm$	1,1734
P ₃	1,9430 ^b	$\pm$	0,7994

ket : a, b, superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

sumber : Indah Nur Arifah (belum dipublikasikan)