

SKRIPSI

**PERSENTASE DAYA CERNA BAHAN KERING RANSUM DAN KADAR  
MINERAL FERRUM DARAH BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix*)  
PADA PEMBERIAN TEPUNG CACING TANAH  
(*Lumbricus rubellus*) DALAM PAKAN**



OLEH ·

INDAH NUR ARIFAH

MAGETAN - JAWA TIMUR

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

PERSENTASE DAYA CERNA BAHAN KERING RANSUM DAN KADAR  
MINERAL FERRUM DARAH BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix*)  
PADA PEMBERIAN TEPUNG CACING TANAH  
(*Lumbricus rubellus*)  
DALAM PAKAN

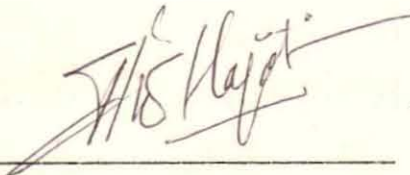
Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
pada  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh :

INDAH NUR ARIFAH

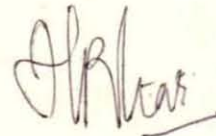
068811454

MENYETUJUI  
KOMISI PEMBIMBING



(TRI NURHAJATI, MS., DRH)

PEMBIMBING PERTAMA




(TITI HARTATI, SU., DRH)

PEMBIMBING KEDUA


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

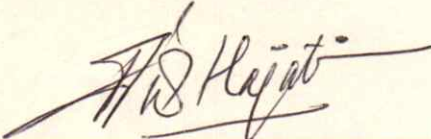
Panitia Penguji

  
\_\_\_\_\_  
(CHAIRUL ANWAR NIDOM, MS., DRH.)

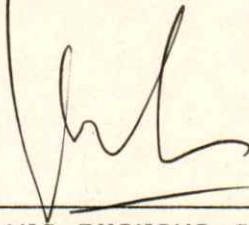
KETUA

  
\_\_\_\_\_  
(DR. H. SARMANU, MS., DRH.)

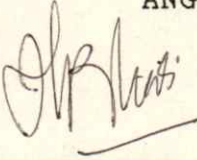
SEKRETARIS

  
\_\_\_\_\_  
(TRI NURHAJATI, MS., DRH.)

ANGGOTA

  
\_\_\_\_\_  
(DR. BAMBANG PURNOMO S., MS., DRH.)

ANGGOTA


  
\_\_\_\_\_  
(TITI HARTATI, SU., DRH.)

ANGGOTA

SURABAYA, 14 AGUSTUS 1993

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

DEKAN,  
  
\_\_\_\_\_  
(DR. H. ROCHIMAN SASMITA, MS., DRH.)

NIP. 130350739

PERSENTASE DAYA CERNA BAHAN KERING RANSUM DAN KADAR  
MINERAL FERRUM DARAH BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix*)  
PADA PEMBERIAN TEPUNG CACING TANAH  
(*Lumbricus rubellus*)  
DALAM PAKAN

INDAH NUR ARIFAH

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung cacing tanah sebagai pengganti tepung ikan terhadap persentase daya cerna bahan kering dan kadar mineral besi dalam serum darah burung puyuh.

Burung puyuh betina sebanyak 40 ekor dipelihara sejak umur empat minggu. Umur empat minggu sampai dengan 12 minggu diberi pakan puyuh komersial. Umur 12 minggu (setelah semua bertelur) dibagi menjadi empat perlakuan secara acak dan masing-masing burung puyuh dimasukkan ke dalam kandang secara individual. Burung puyuh tersebut diadaptasi terhadap pakan perlakuan selama dua minggu. Sedikit demi sedikit pakan perlakuan diberikan bersama-sama dengan pakan komersial sampai pakan perlakuan diberikan seluruhnya. Perlakuan pakan yang diberikan adalah tanpa pemberian tepung cacing tanah ( $P_0$ ), 2,5% tepung cacing tanah dari total ransum ( $P_1$ ), 5% tepung cacing tanah dari total ransum ( $P_2$ ) dan 7,5% tepung cacing tanah atau total ransum ( $P_3$ ). Metode yang dipakai adalah RAL dengan empat perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 10 kali.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari ke empat perlakuan tingkat pemberian tepung cacing tanah tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap daya cerna bahan kering dan memberi pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar Fe serum darah burung puyuh. Setelah dilakukan uji BNT (5%) didapatkan hasil bahwa kadar Fe pada perlakuan  $P_3$  (pemberian 7.5% tepung cacing tanah) adalah yang terendah dan berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian tepung cacing tanah ( $P_0$ ), pemberian 2.5% tepung cacing tanah ( $P_1$ ) dan pemberian 5% tepung cacing tanah ( $P_2$ ). Sedangkan antara  $P_0$ ,  $P_1$  dan  $P_2$  tidak terdapat perbedaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

BISMILLAHIRRACHMANIRRAHHIM.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat, taufik dan hidayah-Nya jualah sehingga skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan.

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi syarat akhir dalam rangka menyelesaikan study pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Selesainya skripsi ini, tidak terlepas dari peranan yang besar dari Ibu Tri Nurhajati selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Titi Hartati selaku dosen pembimbing kedua yang dengan segala kesabarannya memberikan petunjuk dan saran dalam penulisan ini, untuk itu penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Tak terlupakan ucapan terima kasih kepada :

01. Pegawai Laboratorium Makanan Ternak, yang telah banyak memberikan bantuan mulai awal hingga selesainya skripsi ini.
02. Staf Dosen Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga khususnya staff dosen Laboratorium Makanan Ternak.
03. Rekan Nurul dan Rita R yang telah memberikan semangat dan dorongan moril hingga skripsi ini selesai.
04. Ny.Nastiti yang telah memberikan sarana dan tempat untuk penelitian.

05. Rekan Rofiq, Dany, Ine, Titin, yang telah merasa senasib dan bersama-sama dalam membuat penelitian.

Apa yang telah penulis capai saat ini, tidak terlepas dari do'a restu yang tulus siang dan malam, yang tercinta Ibunda dan Ayahanda yang telah merawat, membesarkan dan mendidik hingga sekarang ini. Serta do'a adik-adik yang tercinta

Tak terlupa juga diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Tiada gading yang tak retak. Skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena sesuai dengan sifat ilmu itu sendiri yang *disinterstednes* dan *skeptisisme*, maka saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dari berbagai pihak dan akan penulis terima dengan keterbukaan dan senang hati. Mudah-mudahan skripsi ini ada manfaatnya bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bagi kita semua.

Amin.

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Landasan Teori.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Hipotesis Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Umum Cacing Tanah.....	6
2.1.1. Klasifikasi dan Identifikasi.....	6
2.1.2. Manfaat Cacing Tanah.....	8
2.2. Tinjauan Umum Burung Puyuh spesies <i>Coturnix coturnix</i> .....	10
2.2.1. Klasifikasi dan Identifikasi.....	10
2.2.2. Ransum Burung Puyuh.....	11
2.2.3. Pencernaan Pada Unggas.....	12
2.3. Daya Cerna Bahan Kering Pakan.....	13
2.4. Mineral Besi.....	15
2.4.1. Absorpsi dan Transportasi Besi.....	20
2.4.1.1. Metabolisme besi.....	20

III. MATERI DAN METODE.....	24
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.2. Materi Penelitian.....	24
3.3. Metode Penelitian.....	26
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	27
3.5. Peubah Penelitian.....	29
3.6. Analisis Data.....	29
IV. HASIL PENELITIAN.....	30
4.1. Daya Cerna Bahan Kering.....	30
4.1.1. Konsumsi Pakan.....	30
4.1.2. Konsumsi Bahan Kering Bebas Air....	31
4.1.3. Total Ekskreta.....	31
4.1.4. Bahan Kering Bebas Air Ekskreta....	32
4.1.5. Daya Cerna Bahan Kering.....	33
4.2. Kadar Besi Serum Darah.....	34
V. PEMBAHASAN.....	36
5.1. Daya Cerna Bahan Kering.....	36
5.2. Kadar Besi Serum Darah.....	41
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
6.1. Kesimpulan.....	45
6.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	54



## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Susunan Bahan Pakan Burung Puyuh Umur 12 - 19 Minggu.....	25
2. Rata-Rata Konsumsi Pakan Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.....	30
3. Rata-Rata Konsumsi Bahan Kering Bebas Air Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.....	31
4. Rata-Rata Total Ekskreta Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.....	32
5. Rata-Rata Bahan Kering Bebas Air Ekskreta Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.....	33
6. Rata-Rata Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Burung Puyuh (%/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.....	33
7. Rata-Rata Kadar Besi Serum Darah Burung Puyuh (ppm) Pada Minggu Terakhir Penelitian.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Komposisi Kimiawi Tepung Cacing Tanah.....	55
2. Komposisi Kimiawi Ransum Burung Puyuh.....	56
3. Analisis Kadar Berat Kering.....	57
4. Analisis Kadar Bahan Kering Bebas Air.....	58
5. Rata-Rata Konsumsi Pakan Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.....	59
6. Rata-Rata Konsumsi Bahan Kering Bebas Air Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.....	60
7. Rata-Rata Total Ekskreta Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.....	61
8. Rata-Rata Bahan Kering Bebas Air Ekskreta Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.....	62
9. Rata-Rata Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Burung Puyuh (%).....	63
10. Analisis Kadar Fe Pada Minggu Terakhir Penelitian.....	65
11. Rata-Rata Kadar Besi Serum Darah Per-ekor Burung Puyuh (ppm) Minggu Terakhir Penelitian.....	67
12. Kebutuhan Nutrisi Untuk Puyuh.....	71
13. Hasil Analisis Kadar Besi Bahan Pakan (ppm).....	72

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Interaksi Mineral Besi dengan Mineral- Mineral lain Dalam Metabolisme Tubuh He- wan.....	18
2. Skema Metabolisme Besi.....	21
3. Ikatan Histidin Dengan Fe.....	23

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Sampai saat ini penyediaan makanan sumber protein hewani jumlahnya masih terbatas, sehingga konsumsi masyarakat terhadap protein juga rendah. Apabila dibandingkan dengan masyarakat di negara-negara *Association South East of Asian Nations* (ASEAN) menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) 1987, konsumsi protein masyarakat di Indonesia masih jauh tertinggal. Konsumsi protein masyarakat di Indonesia baru mencapai 4.5 gram perkapita perhari yang terdiri dari 7.6 kilogram perkapita pertahun daging, 3.5 kilogram telur dan 4.6 kilogram susu (Anonimus, 1992). Melihat kondisi yang demikian perlu dicari alternatif untuk memenuhinya dengan menggalakkan usaha peternakan, antara lain burung puyuh.

Burung puyuh merupakan salah satu unggas kelompok aneka ternak yaitu ternak pada saat ini belum termasuk jenis-jenis yang sudah mendapatkan perhatian untuk dikembangkan. Peternakan burung puyuh menghasilkan makanan dengan nilai gizi tinggi, antara lain telurnya, sehingga dapat membantu penyediaan sebagian protein hewani yang dibutuhkan dalam makanan sehari-hari. Selain itu telur burung puyuh banyak digemari anak-anak, sehingga pemberian protein hewan pada anak melalui telur puyuh sangat tepat.

Untuk memenuhi penyediaan telur burung puyuh melalui bidang peternakan maka diperlukan penyediaan pakan yang cukup memadai, yaitu pakan dengan kandungan semua unsur gizi.

Arah pengembangan sumber pakan ternak unggas di Indonesia nampaknya cenderung pada penggunaan bahan-bahan yang tidak kompetitif dengan makanan manusia dengan tetap memperhatikan kualitas, kuantitas dan kontinuitasnya (Santoso, 1985), antara lain cacing tanah, tepung ikan, tepung bulu. Di Indonesia cacing tanah belum mendapatkan perhatian khusus, padahal cukup banyak jumlahnya, mudah pemeliharaannya, bergizi tinggi, cepat berkembang-biak dan apabila dibudidayakan mempunyai potensi besar baik dari segi kualitas, kuantitas maupun kontinuitas.

Cacing tanah merupakan salah satu bahan pakan hewani yang berkandungan protein tinggi dan sangat baik untuk digunakan sebagai campuran ransum unggas. Cacing tanah juga mengandung asam amino paling lengkap, tidak berlemak, mudah dicerna dan tidak bertulang sehingga seluruh jasadnya terpakai. Kadar protein yang tinggi dan mudah dicerna akan mempengaruhi daya cerna bahan kering. Berdasarkan kandungan protein cacing tanah dapat menggantikan tepung ikan dalam pakan.

Menurut Suharja - Wanasuria (dalam Santoso, 1989) dalam cacing tanah hanya terdapat kandungan besi sebesar 34 ppm dan lebih rendah daripada tepung ikan. Oleh karena

itu ingin diketahui pengaruh cacing tanah terhadap kadar besi dalam serum darah.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas timbul permasalahan sebagai berikut: Apakah pemberian tepung cacing tanah secara bertingkat memberikan pengaruh terhadap persentase daya cerna bahan kering maupun kadar mineral besi dalam serum darah burung puyuh.

## 1.3 Landasan Teori

Kadar protein tinggi yang dimiliki cacing tanah dapat dikatakan sebagai protein murni, mudah dipecah menjadi asam-asam amino yang tidak berguna bagi tubuh. Kandungan asam amino esensialnya tidak kalah dengan daging atau ikan. Kadar arginin, histidin, sistin, metionin dan treoninnya lebih tinggi daripada ikan (Budiarti dan Palungkun, 1992). Berdasarkan asam amino tersebut di atas, maka cacing tanah dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan. Kadar protein yang tinggi dalam pakan dapat meningkatkan daya cerna bahan kering (Tillman *et al.* 1989).

Menurut Anggorodi (1985) asam amino terutama sistin dan histidin adalah pengikat logam yang efektif dan mungkin sangat penting dalam pengangkutan dan penyimpanan unsur mineral di seluruh tubuh hewan. Besi bergabung dengan sistin dan histidin yang bekerja sebagai pengikat

organik.

Burung puyuh kurang membutuhkan besi dalam pakan (Rasyaf, 1989). Tepung cacing tanah rendah kandungan besi dibanding tepung ikan. Penggantian tepung ikan dengan tepung cacing tanah mengurangi kandungan besi dalam pakan. Kandungan besi dalam serum dipengaruhi oleh cadangan besi tubuh, proses eritropoeisis (Ganong, 1990), defisiensi besi dan kandungan besi makanan (Smith, 1989).

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan untuk mengetahui pangaruh pemberian tepung cacing tanah sebagai pengganti tepung ikan terhadap persentase daya cerna bahan kering dan kadar mineral besi dalam serum darah burung puyuh.

#### 1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Terdapat pengaruh tingkat pemberian tepung cacing tanah sebagai substitusi tepung ikan terhadap persentase daya cerna bahan kering.
2. Terdapat pengaruh tingkat pemberian tepung cacing tanah sebagai substitusi tepung ikan terhadap kadar mineral besi dalam serum darah burung puyuh.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat merupakan

informasi bagi peternak unggas terutama peternak burung puyuh tentang pemakaian tepung cacing tanah sebagai pengganti tepung ikan dalam ransum.

Pemakaian tepung cacing tanah sebagai pengganti tepung ikan dalam ransum diharapkan dapat menghindari efek samping pemberian tepung ikan.



## BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Tinjauan Umum Cacing Tanah

Dalam hubungannya dengan sejarah kelestarian hidup dan peningkatan pangan di dunia, peranan cacing tanah telah diketahui sejak dahulu kala. Seorang filosof Yunani, Aritoteles, banyak menaruh perhatian terhadap cacing tanah. Pada tahun 69 - 30 SM, ratu Cleopatra yang saat itu berkuasa di Mesir melarang bangsa Mesir memindahkan cacing tanah keluar dari Mesir. Bahkan petaninya dilarang menyentuh cacing, sebab pada jaman itu cacing tanah dianggap sebagai Dewa Kesuburan (Budiarti dan Palungkun, 1992).

## 2.1.1 Klasifikasi dan Identifikasi

Menurut Radiopetro *et al.* (1988) klasifikasi cacing tanah adalah sebagai berikut :

Filum	:	Annelida
Klas	:	Oligocaeta
Ordo	:	Terricolae
Famili	:	Lumbricidae
Genus	:	Lumbricus
Spesies	:	<i>Lumbricus rubellus</i>

Ciri-ciri cacing tanah (*Lumbricus*) antara lain tubuh berbentuk panjang, lunak, bersegmen dalam dan luar yang teratur serta berbentuk pipih (Beaver and Noland, 1970). Segmen-segmen tersebut identik, terutama dibagian tengah dan belakang (Curtis, 1979). Jumlah segmennya 90 - 175 dan *klitelumnya* terletak pada segmen 27 - 32 (Budiarti dan Palungkun, 1992) dengan mulut pada segmen pertama dan anus pada segmen terakhir (Raven and Johnson, 1986). Masing-masing segmen mempunyai empat pasang rambut keras dan pendek yang disebut seta. Seta merupakan pembuluh ekskretori pembawa sisa dari cairan tubuh dan ekskreta melalui pori-pori yang terdapat di bagian *ventral*, serta terdapat sebuah saluran pencernaan dan rongga tubuh disebut selom yang terletak pada bagian kiri dan kanan (Curtis, 1979).

Daya lekat seta sangat kuat sehingga dapat memperkokoh cacing tanah saat bergerak, selain itu juga dipergunakan otot badan yang melingkar dan memanjang (Curtis, 1979). Pada cacing tanah terdapat selom sebagai kerangka hidrostatik untuk pergerakannya. Secara umum, bentuk badan yang panjang merupakan adaptasi terhadap kehidupan dalam liang, guna menghindari binatang lebih besar dan untuk hidup dalam lapisan lebih rendah atau celah yang sempit (Clark, 1973).

Menurut Soemarwoto *et al.* (1988) cacing tanah tidak mempunyai rahang tapi menghisap oksigen melalui kulitnya yang basah dari celah-celah di dalam tanah. Cacing tanah

mengeluarkan lendir yang melicinkan jalannya menembus tanah. Secara singkat dalam banyak hal cacing tanah menunjukkan adaptasi terhadap kehidupan tanah.

Cacing tanah bersifat hermaprodit; yaitu masing-masing individu mempunyai organ seksual jantan dan betina. Namun demikian cacing tanah tidak dapat melakukan pembuahan sendiri (Curtis, 1979). Saat terjadi perkawinan dua cacing saling berlekatan pada bagian depan dengan posisi berlawanan. Lendir dari *klitelum* membantu melekatkan cacing tanah saat perkawinan. Sperma dilepaskan dari tempat terbentuknya pada cacing tanah yang lain. Proses tersebut terjadi pada kedua cacing (Raven and Johnson, 1986).

### 2.1.2 Manfaat Cacing Tanah

Cacing tanah mempunyai beberapa manfaat. Ekskresi cacing atau kastingnya kaya akan nitrat, fosfat dan potasium organik merupakan pupuk organik yang lebih bergizi daripada menggunakan pupuk kimia (Ansuncion, 1981).

Cacing tanah juga berguna untuk pemusnah sampah yang berasal dari bahan organik seperti kertas, daun, kulit buah atau sayuran dan limbah rumah-tangga lainnya (Budiarti dan Palungkun, 1992). Cacing tanah tidak dapat menghancurkan karet, plastik dan logam (Grecia, 1981).

Penggunaan cacing tanah dalam produksi antipiretik, antipirin, antidote, pengecil pembuluh darah, ekstrak

untuk pertumbuhan rambut dan semacam antibiotik telah dilaporkan di Jepang (Grecia, 1981).

Sebagai pakan ternak untuk memperbaiki mutu pakan selama ini masih mempergunakan tepung ikan yang sebagian besar masih didatangkan dari luar negeri (Sudiarto, 1991). Menurut Budiarti dan Palungkun (1992) cacing tanahpun bisa digunakan sebagai pengganti sebagian dari tepung ikan, bahkan hasil yang diperoleh bisa lebih baik. Sebagai sumber protein untuk pakan ternak tepung cacing tanah mengandung protein lebih tinggi daripada tepung ikan, tepung daging dan tulang, serta bungkil kedelai. Selain sebagai pakan pelengkap cacing tanah sangat baik digunakan sebagai pakan pengganti (Grecia, 1981). Dari berbagai penelitian diperoleh bahwa cacing tanah mengandung protein yang tinggi, 64 - 72 persen (Sudiarto, 1991), sedangkan protein tepung ikan menurut Kompyang sebesar 60 persen (Kusmana, 1990).

Menurut Santoso (1985) kadar protein kasar cacing tanah 61 persen dan tepung ikan 60,9 persen dengan komposisi asam-asam aminonya sebagai berikut; arginin 4.13, sistin 2.29, glisin 2.92, histidin 1.56, isoleusin 2.5, leusin 4.84, lisin 4.30, metionin 2.18, fenilalanin 2.25, treonin 2.95, tirosin 1.36, valin 3.01 dan serin 2.88.

Cacing tanah merupakan bahan hewani yang cukup baik digunakan sebagai bahan baku pakan ternak. Cacing tanah mengandung zat gizi dan mempunyai komposisi kimiawi yang

cukup baik sebagai syarat bahan baku pakan ternak. Kandungan gizi dan komposisi kimiawi cacing tanah dapat dilihat pada Lampiran 1.

## 2.2 Tinjauan Umum Burung Puyuh spesies *Coturnix coturnix*

### 2.2.1 Klasifikasi dan Identifikasi

Menurut Nugroho dan Mayun (1990), klasifikasi burung puyuh sebagai berikut :

Klas	: Aves
Ordo	: Galliformes
Subordo	: Phasianoidea
Famili	: Phasianidae
Genus	: <i>Coturnix</i>
Spesies	: <i>Coturnix coturnix</i>

Burung puyuh yang dternakkan di Indonesia dewasa ini adalah sejenis dengan yang berasal dari Jepang (species *Coturnix coturnix japonica*) atau Japanese Quail (Djanah dan Sulistyani, 1985). Menurut Nugroho dan Mayun (1990); Listyowati dan Roosпитasari (1992), ciri-ciri *Coturnix coturnix* antara lain : (1) Panjang badannya kira-kira 19 cm, badan bulat, ekor pendek, paruh lebih pendek dan kuat, jari kaki empat buah tiga ke muka dan satu ke arah belakang, warna kaki kekuning-kuningan. (2) Pertumbuhan bulu menjadi lengkap setelah dua sampai tiga minggu, kedua jenis kelaminnya dapat dibedakan berdasarkan warna bulu, suara dan beratnya. (3) Burung puyuh jantan dewasa : pada

bulu kepala dan di atas mata bagian alis mata ke belakang ada bulu berwarna putih berbentuk garis melengkung yang tebal; bulu punggung berwarna campuran coklat gelap, abu-abu dengan garis putih; sayapnya berwarna campuran dengan bercak-bercak atau belang kehitaman, panjang sayapnya kira-kira 89 mm, bulu daerah kerongkongan bervariasi dari warna coklat muda (*cinnamon*) sampai coklat kehitaman; bulu dadanya berwarna merah sawo matang tanpa adanya warna belang atau bercak kehitaman. (4) Burung puyuh betina dewasa : warna bulunya sama dengan yang jantan, kecuali bulu dadanya berwarna merah sawo matang dengan garis-garis atau belang kehitaman. (5) Burung puyuh mencapai dewasa kelamin pada umur 42 hari atau enam minggu. Berat badan puyuh betina dewasa kira-kira 143 gram per ekor sedang jantan kira-kira 117 gram per ekor.

Menurut Card dan Neshein yang dikutip Dahlan (1988), ternak puyuh mempunyai laju pertumbuhan yang cepat dan siklus hidup yang relatif singkat dibandingkan dengan ternak unggas lainnya. Menurut Hardjosworo dan Sugandi (dalam Dahlan, 1988) burung puyuh mulai bertelur pada umur lima minggu sedangkan ayam pada umur empat bulan.

### 2.2.2 Ransum burung puyuh

Pada periode pertumbuhan burung puyuh memerlukan pakan sejumlah 3.6 - 15.0 gram perekor perhari dengan kandungan protein 24 persen dan energi metabolis sebesar

2800 kkal perkilogram ransum. Kandungan protein sejumlah itu sangat dibutuhkan untuk perkembangan alat reproduksi menjelang periode bertelur, setelah burung puyuh bereproduksi akan mengkonsumsi pakan sebesar 14 - 18 gram perekor perhari sedang kandungan protein dalam pakan dapat diturunkan menjadi 20 persen dengan energi metabolis 2600 kkal perkilogram ransum (Nugroho dan Mayun, 1990).

### 2.2.3 Pencernaan Pada Unggas

Unggas mempunyai sistem pencernaan yang sederhana berarti hanya sedikit tempat bagi kehidupan mikroorganisme dalam saluran cerna untuk membantu pencernaan makanan. Jadi unggas tergantung pada enzim yang disediakan saluran pencernaan untuk menghancurkan molekul kompleks pakan menjadi substansi lebih sederhana sehingga dapat diabsorpsi. Pakan yang dikonsumsi tetapi apabila tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan, pakan tersebut tidak berguna bagi unggas (Nesheim *et al.*, 1979).

Unggas mengambil pakan dengan paruhnya lalu ditelan. Pakan disimpan dalam tembolok untuk dilunakkan dan dicampur dengan getah pencernaan proventikulus kemudian digiling dalam empedal. Tidak ada enzim yang dikeluarkan empedal. Fungsi utamanya adalah untuk memperkecil ukuran partikel pakan. Bahan pakan melalui usus halus yang dindingnya mengeluarkan getah usus. Getah usus tersebut mengandung erepsin, yang gunanya untuk menyempurnakan

pencernaan protein dan menghasilkan asam-asam amino. Penyerapan melalui villi usus halus (Anggorodi, 1985).

Villi-villi usus meningkatkan permukaan absorpsi. Perluasan permukaan absorpsi tersebut sejalan dengan aliran darah di sepanjang usus, memungkinkan pakan yang dicerna dan diabsorpsi kurang dari tiga jam oleh unggas (Nesheim *et al.*, 1979).

Pencernaan mineral, menurut Anggorodi (1985) zat-zat mineral dalam saluran dilarutkan, bukan dicerna. Sebagian besar zat mineral tersebut berubah dari bentuk padat ke bentuk cair dalam empedal. Absorpsi mineral sering memerlukan protein pengemban spesifik (*specific carrier proteins*). Sintesis ini berperan sebagai mekanisme penting untuk mengatur kadar mineral dalam tubuh (Martin, 1987<sup>a</sup>).

### 2.3 Daya Cerna Bahan Kering Pakan

Pada dasarnya pengukuran daya cerna adalah suatu usaha untuk menentukan jumlah zat makanan dari bahan yang diserap dalam saluran pencernaan. Hal tersebut menyangkut proses-proses pencernaan yaitu hidrolisis untuk membebaskan zat-zat makanan dalam satu bentuk sehingga dapat diserap dan penyerapannya terjadi di usus (Anggorodi, 1980). Menurut Preston dan Leng (1986) bahwa daya cerna bahan pakan juga merupakan salah satu ukuran dalam menentukan kualitas bahan pakan ternak, disamping komposisi kimia dan kecepatan melalui saluran pencernaan. Selisih antara



zat-zat makanan yang terkandung dalam pakan yang dikonsumsi dan zat-zat makanan dalam feses adalah jumlah yang tinggal dalam tubuh hewan atau jumlah dari zat-zat makanan yang dicerna disebut koefisien cerna (Anggorodi, 1980).

Faktor-faktor yang mempengaruhi daya cerna antara lain suhu, laju perjalanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik bahan pakan, komposisi ransum, pengaruh terhadap perbandingan zat makanan lainnya, persiapan pakan dan jumlah pakan (Anggorodi, 1980 ; Tillman *et al.*, 1989).

### 1. Suhu

Suhu berpengaruh terhadap nafsu makan unggas dan jumlah pakan yang dikonsumsi, sehingga secara tidak langsung suhu dapat mempengaruhi koefisien cerna suatu bahan pakan (Anggorodi, 1980).

### 2. Laju perjalanan melalui alat pencernaan

Laju perjalanan melalui alat pencernaan berpengaruh terhadap daya cerna. Bila pakan yang dikonsumsi harus melalui alat pencernaan terlalu cepat oleh karena beberapa hal, maka tidak akan ada waktu cukup untuk mencerna zat-zat makanan secara menyeluruh oleh enzim-enzim pencernaan. Pada umumnya data penelitian menunjukkan bahwa perjalanan yang lebih cepat dari bahan pakan ada hubungannya dengan daya cerna yang rendah dari bahan pakan yang dicerna (Anggorodi, 1980)

### 3. Bentuk fisik bahan pakan

Bentuk fisik pakan akan mempengaruhi daya cernanya.

Struktur pakan berukuran kasar lebih sulit dicerna dibanding yang lebih kecil atau halus (Banerjee, 1978).

#### 4. Pengaruh terhadap perbandingan dari zat makanan lainnya

Daya cerna bahan pakan tergantung pada keserasian zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya (Anggorodi, 1980).

#### 5. Komposisi pakan

Daya cerna pakan berhubungan erat dengan komposisi kimiawi dan serat kasar mempunyai pengaruh yang terbesar. Penambahan serat kasar dalam pakan dapat menurunkan daya cerna (Tillman *et al.*, 1989).

#### 6. Persiapan pakan

Beberapa perlakuan terhadap bahan pakan misalnya pemotongan, penggilingan dan pemasakan mempengaruhi daya cernanya (Tillman *et al.*, 1989).

#### 7. Jumlah pakan

Jumlah pakan untuk kebutuhan hidup pokok hewan biasanya dipakai sebagai patokan dalam meneliti pengaruh jumlah pakan terhadap daya cerna. Penambahan jumlah pakan yang dikonsumsi mempercepat arus dalam usus, sehingga mengurangi daya cerna (Tillman *et al.*, 1989).

### 2.4 Mineral Besi.

Othmer (1985) menyatakan besi atau ferrum (Fe) terdiri dari ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ) dan ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) lalu bergabung dengan elemen-elemen lain. Besi membentuk ikatan dengan

aluminium, silikon dan oksigen di dalam kerak bumi. Menurut Martin (1987<sup>a</sup>) besi adalah salah satu unsur yang paling banyak dalam kerak bumi. Sedangkan tanah merupakan salah satu sumber mineral besi bagi tubuh (Anggorodi, 1980).

Dalam pakan Fe terutama dalam bentuk ferri, terikat pada molekul organik (Martin, 1987<sup>a</sup>). Untuk keperluan penyerapan unsur Fe yang berbentuk ferri diubah menjadi ferro terlebih dahulu, karena hanya ferro yang dapat diserap di duodenum (Djojosoebagio, 1975; Parakkasi, 1983). Perubahan ferri menjadi ferro di dalam lambung dibantu oleh asam klorida dan beberapa bahan seperti asam askorbat dan sistein (Girindra *et al.*, 1972).

Besi dalam bahan pakan hewani umumnya diabsorpsi dua kali lebih banyak dibanding bahan pakan nabati (Wardhini dan Rosmiati, 1991). Kandungan besi dalam pakan yang berasal dari hewan pada umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan bahan nabati, karena kandungan besi bahan nabati dalam pakan sangat bervariasi, pada umumnya dipengaruhi oleh kondisi tanah, umur tanaman, bagian tanaman dan kontaminasi dengan mineral sekitarnya. Unsur besi daun lebih banyak dibandingkan dengan pada cabang dan ranting serta biji-bijian (Girindra *et al.*, 1972).

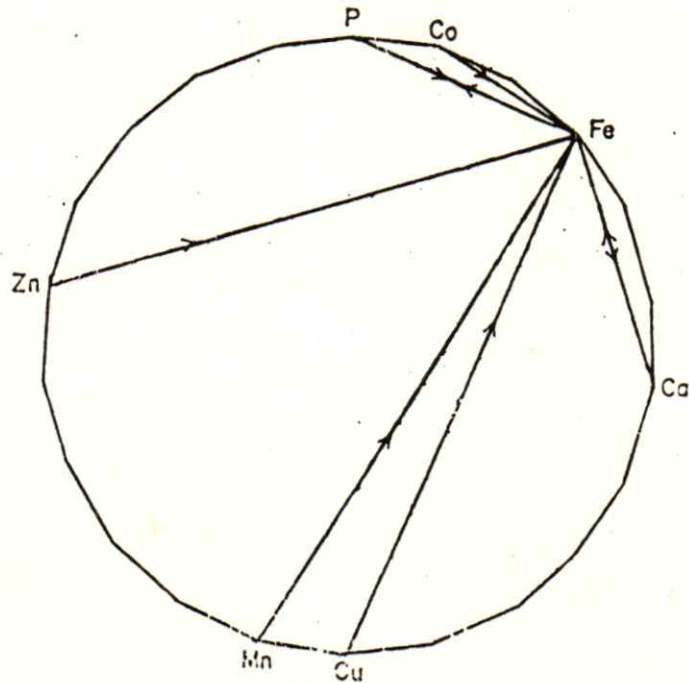
Bondi (1987) mengatakan besi sangat penting fungsinya bagi tubuh, tetapi pada umumnya tidak dibutuhkan dalam penambahan makanan pada ternak, karena sebagian besar Fe

tubuh berasal dari perombakan sel-sel darah merah, sedikit sekali yang berasal dari penyerapan unsur Fe baru (lima sampai 10 persen) dan selebihnya dari persediaan (ferri-tin). Secara normal di dalam tubuh pertukaran unsur besi persediaan dengan plasma sangat lambat (Girindra *et al.*, 1972).

Menurut Maynard *et al.* (1979); Anggorodi (1985); Wahyu (1985) bahwa tubuh hanya mengandung kurang lebih 0.004 persen besi, tetapi memegang peranan utama dalam proses kehidupan.

Dalam tubuh hewan unsur besi mengalami interaksi dengan berbagai mineral. Interaksi antara besi dengan mineral lain dapat dilihat pada Gambar 1. (Hafez and Dyer, 1969) dengan mineral P, Ca, Zn, Cu, Mn dan Co.

Besi mempengaruhi absorpsi P atau sebaliknya oleh karena pembentukan garam-garam fosfat tidak larut. Tingginya Fe dalam pakan mengganggu absorpsi fosfor dengan jalan membentuk senyawa fosfat tidak larut (Tillman *et al.*, 1989). Sebaliknya jika bahan pakan terlalu banyak mengandung fosfat, penyerapan Fe akan sangat terganggu sebab fosfat akan membentuk garam yang mengendap dengan unsur Fe (Girindra *et al.*, 1972).



Gambar 1. Interaksi mineral besi dengan mineral-mineral lain dalam metabolisme tubuh hewan  
 Sumber : Hafez dan Dyer, 1969

- Keterangan :
- P : fosfor
  - Cu : tembaga
  - Zn : seng
  - Co : kobal
  - Ca : kalsium
  - Fe : besi
  - Mn : mangan

Tembaga diperlukan untuk metabolisme Fe. Seruloplasmin, suatu globulin yang mengandung Cu dibutuhkan untuk perubahan ferro menjadi ferri. Sehingga kadar seruloplasmin yang disebabkan rendahnya Cu dalam pakan menyebabkan rendahnya hemoglobin (Bondi, 1987). Dalam keadaan defisiensi Cu penyerapan Fe akan berkurang sedang proses sebaliknya tidak terjadi (defisiensi Fe tidak berpengaruh terhadap penyerapan Cu) (Parakkasi, 1986).

Seng tinggi dalam pakan mengurangi timbunan Fe dalam hati, sebaliknya Zn yang rendah menyebabkan kelebihan Fe dalam hati. Kadar Zn yang berlebih dapat menurunkan pemakaian Fe untuk pembentukan feritin dari Fe pada tikus (Parakkasi, 1986).

Defisiensi Co menyebabkan penimbunan Fe. Besi dan Co mungkin mempengaruhi erat dalam proses penyerapannya. Dalam keadaan defisiensi Fe penyerapan Fe dan Co meningkat. Bila kadar Co meningkat penyerapan Fe berkurang dan sebaliknya (kadar Fe meningkat dapat menguragi penyerapan Co) (Parakkasi, 1986). Sianokobalamin merupakan satu-satunya kelompok senyawa alam yang mengandung Co dengan struktur yang mirip derivat porfirin. Kobal merangsang pembentukan eritropoitin yang berguna untuk meningkatkan pengambilan Fe dari sumsum tulang. Namun Co dosis besar justru menekan pembentukan eritrosit (Wardhini dan Rosmiati, 1991).

Meningkatnya Mn mempengaruhi penggunaan Fe. Pada kenyataannya absorpsi Mn meningkat pada defisiensi Fe dan dihambat Fe (Martin, 1987<sup>a</sup>).

Kalsium mempengaruhi absorpsi Fe atau sebaliknya. Bila kadar Fe pakan dalam batas terendah dari jumlah yang dibutuhkan dan pakan kelebihan Ca, akan menghasilkan gejala defisiensi Fe (Tillman *et al.*, 1989). Absorpsi Fe diturunkan oleh kalsium karbonat (Wardhini dan Rosmiati, 1991). Besi yang terlalu banyak dapat mengganggu metabolisme Ca-P selanjutnya dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan (Parakkasi, 1986).

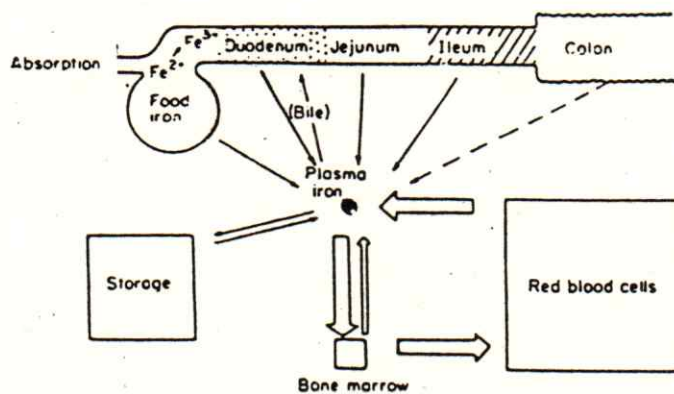
#### 2.4.1 Absorpsi Dan Transportasi Besi

Menurut Wahyu (1985); Mc Donald *et al.* (1988) lebih dari 90 persen besi dalam bentuk kompleks dengan protein-protein. Ikatan Fe dengan protein ada dua macam yaitu sebagai kompleks dengan heme (hemoglobin) terdapat dalam jumlah terbanyak (60 - 70) persen (Bondi, 1987) dan besi bebas heme (12 persen hemosiderin, 13 persen ferritin, tiga persen mioglobin, satu persen transferin, sitokrom, peroksidase, katalase dan empat persen tidak diketahui) (Smith, 1989).

##### 2.4.1.1 Metabolisme Besi

Besi sangat sedikit diabsorpsi di saluran pencernaan (Bondi, 1987) dan diabsorpsi terutama di dalam duodenum

dan jejunum (Parakkasi, 1986; Bondi, 1987; Martindale, 1989). Besi diabsorpsi sebagai komponen heme atau non heme. Heme diabsorpsi cepat dan tidak tergantung komposisi pakan. Sedangkan sebagian besar besi non heme tidak berguna dan absorpsinya diakibatkan oleh bahan-bahan lain dalam pakan. Tanat, sejenis zat samak dan fosfat menghambat tetapi askorbat mempertinggi absorpsi besi non heme (Smith, 1989).



Gambar 2. Skema Metabolisme Besi  
Sumber : Bondi, 1987

Faktor-faktor yang mengatur penyerapan Fe yaitu :  
(1) kadar besi dalam mukosa usus, (2) derajat kejenuhan kadar trans-ferin dalam plasma yang bersenyawa dengan Fe<sup>3+</sup> (Parakkasi, 1986)..

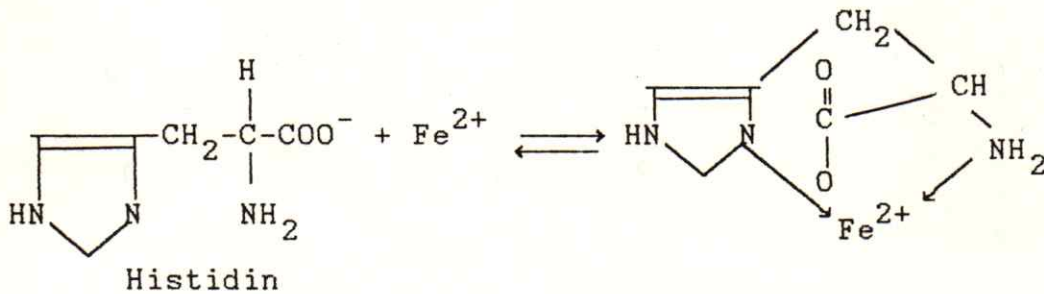
Besi ditranspor dalam bentuk Fe<sup>3+</sup> ke tempat penyimpanan dalam sumsum tulang dan sampai batas tertentu di hati, terikat pada transferin plasma (Martin, 1987<sup>b</sup>).



Transferin digunakan untuk transfer besi dari saluran pencernaan dan tempat penyimpanan besi dalam tubuh ke retikulosit dan jaringan eritropoetik (Breazile, 1971). Transferin plasma adalah sebuah glikoprotein, yang merupakan bagian terbesar dari protein plasma serta termasuk protein besi tanpa heme (Greenwood and Earnshaw, 1989). Transferin mempunyai dua cabang oligosakarida, setiap cabang mengikat satu atom Fe. Masing-masing atom Fe membutuhkan ikatan ion karbonat atau bikarbonat yang sesuai. Besi plasma dalam unggas petelur tinggi yaitu lebih dari 500  $\mu\text{g}/\text{dl}$  bila dibanding dengan kuda (124  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ), sapi (97  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ), kambing (193  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ), babi (121  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ) dan anjing (101  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ) (Smith, 1989).

Asam-asam amino terutama sistin dan histidin adalah alat pengangkut logam yang efektif dan mungkin sangat penting dalam pengangkutan dan penyimpanan unsur-unsur mineral di seluruh tubuh hewan (Anggorodi, 1985; Wahyu, 1985). Besi bergabung dengan sistin dan histidin (Parakkasi, 1986). Hal itu disebabkan karena histidin dan sistin bekerja sebagai pengikat organik yang mengikat Fe. Ikatan antara histidin dan besi dapat dilihat pada Gambar 3) (Wahyu, 1985). Dalam heme ikatan globin dengan Fe merupakan sisa dari histidin-globin. Menurut Greenwood dan Earnshaw (1989) terdapat perubahan dan perbedaan fungsi nyata pada protein heme, khususnya sebagai transfer elektron. Fungsi tersebut dilakukan oleh protein besi

bebas heme, merupakan protein sulfur berikatan dengan Fe.



Gambar 3. Ikatan Antara Histidin dengan Fe  
Sumber : Wahyu, 1985

Menurut Anggorodi (1985) dan Martin (1987<sup>a</sup>), bentuk penyimpanan Fe adalah sebagai berikut : (1) Ferritin, salah satu bentuk penyimpanan Fe yaitu suatu protein yang mengandung besi, berwarna coklat, bentuk kristal, kadar Fe sampai 25 persen, sedangkan apoferritin adalah bentuk perantara untuk menjadi feritin. Apoferitin merupakan suatu globulin yaitu protein bebas Fe yang tidak berwarna. (2) Hemosiderin, Fe dalam hemosiderin dapat diwarnai. Hemosiderin mengandung 35 persen Fe . Sifat magnetik yang ada dalam hemosiderin sama dengan Fe di ferritin.

### BAB III

#### MATERI DAN METODE

##### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Wisma Mukti blok E - 18. Berlangsung selama 18 minggu terhitung mulai tanggal 26 Oktober 1992 sampai dengan 20 Februari 1993. Pemeriksaan terhadap analisis bahan kering dari pakan dan feses dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan berlangsung mulai tanggal 3 Februari sampai dengan 8 Februari 1993, sedangkan untuk pemeriksaan terhadap kadar besi dalam serum darah burung puyuh mulai tanggal 7 Februari sampai dengan 20 Februari 1993 di Laboratorium Makanan Balai Industri Surabaya.

##### 3.2 Materi Penelitian

Dalam penelitian dipergunakan 40 ekor burung puyuh jenis *Coturnix coturnix* betina berumur empat minggu.

Bahan penelitian yang dipakai adalah cacing tanah kering diperoleh dari peternak cacing tanah di Subang, Jawa Barat. Bahan tersebut kemudian digiling di Laboratorium Makanan Ternak FKH Unair, pakan puyuh komersial, pakan puyuh diransum sendiri yang susunannya terlampir pada Tabel 1, desinfektan biocid, betadine dan anti stress.

Tabel 1. Susunan Bahan Pakan Burung Puyuh  
Umur 12 - 19 Minggu

Bahan Pakan	Pemberian Tepung Cacing Tanah			
	0%	2.5%	5%	7.5%
Jagung	42	43	44	45.5
Bungkil Kedelai	20	20	20	20
Dedak Halus	20	20	20	20
Tepung Cacing	0	2.5	5	7.5
Tepung Ikan	13	9.5	6	2
Tepung Tulang	4.5	4.5	4.5	4.5
Premix	0.5	0.5	0.5	0.5
Total	100	100	100	100
EM (kkal/kg) *	2589.8	2615.3	2636.85	2661.8
PK (%)	20.437	20.236	20.347	20.547
L (%)	5.330	5.420	5.320	4.600
SK (%)	2.913	2.820	2.688	2.360

Sumber : \*) Wahyu, 1985. Tabel Scott

Alat yang dipakai adalah kandang baterai (individual) 40 buah dengan masing-masing kandang berukuran 15x15x20 cm, tempat pakan dan minum, lampu pijar, alat penimbang pakan dan feses, tempat penampung feses, tabung penampung darah, oven, alat spektrofotometer, kruss porselin, gelas

piala 300 ml, labu ukur 50 ml dan 250 ml, pipet, sentrifuge dan lain-lain.

### 3.3 Metode Penelitian

Pola rancangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah: Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 10 kali. Empat perlakuan tersebut adalah:

1. Tanpa pemberian tepung cacing tanah ( $P_0$ ) sebagai kontrol
2. Pemberian 2.5% tepung cacing tanah dari total ransum ( $P_1$ )
3. Pemberian 5% tepung cacing tanah dari total ransum ( $P_2$ )
4. Pemberian 7.5% tepung cacing tanah dari total ransum ( $P_3$ )

Burung puyuh sebanyak 40 ekor mulai umur empat minggu dimasukkan dalam kandang individual. Mulai umur empat minggu sampai dengan bertelur (12 minggu) diberi pakan komersial. Setelah umur 12 minggu burung puyuh tersebut dimasukkan dalam kandang dengan diacak terlebih dahulu sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan, sehingga masing-masing burung puyuh menempati satuan perlakuan yang diberikan. Burung puyuh terlebih dahulu diadaptasikan terhadap pakan perlakuan selama dua minggu, kemudian dilakukan perlakuan selama lima minggu.

Pada minggu keempat perlakuan dilakukan perhitungan terhadap daya cerna bahan kering dengan cara menghitung jumlah pakan dan jumlah feses.

Serum darah diambil pada akhir penelitian yaitu minggu ke-15 untuk diukur kadar besinya.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Seminggu sebelum puyuh datang kandang disucihamakan terlebih dahulu dengan menggunakan desinfektan biocid, begitu pula saat burung puyuh akan diberi perlakuan.

Kandang dan burung puyuh diacak menggunakan tabel bilangan acak (Steel and Torrie, 1989). Burung puyuh dimasukkan dalam kandang untuk diadaptasikan terlebih dahulu terhadap pakan perlakuan selama dua minggu.

Pakan dan minum diberikan secukupnya pada tiap ekor burung puyuh dengan memasang satu tempat pakan dan minum pada masing-masing kandang.

Perhitungan daya cerna bahan kering dilakukan dengan cara mengetahui jumlah pakan yang dikonsumsi dan jumlah feses yang dikeluarkan setiap hari selama satu minggu, pada tiap-tiap burung puyuh. Analisis bahan kering sampel feses diamati sebanyak dua kali yaitu tiga hari pertama dan empat hari kedua lalu dihitung rata-ratanya.

Konsumsi pakan diperoleh dari jumlah pakan yang diberikan kemudian dikurangi jumlah sisa pakan. Feses yang dikumpulkan selama 24 jam ditimbang. Sampel feses diambil

kurang lebih lima sampai 20 gram untuk diamati terhadap bahan kering sebagian (60°C) dan bahan kering keseluruhan (105°C). Hasil analisis kadar bahan kering sebagian (60°C) dikalikan dengan kadar bahan kering keseluruhan (105°C) dan berat feses maka berat bahan kering feses dapat diketahui. Dari data konsumsi pakan dan berat feses yang didapat bisa diketahui daya cerna bahan kering berdasarkan rumus di bawah ini:

$$\text{Daya cerna bahan kering} = \frac{\text{konsumsi bahan kering} - \text{berat kering feses}}{\text{konsumsi bahan kering}} \times 100 \%$$

(Anggorodi, 1980).

Darah diambil dari jantung dengan menggunakan jarum. Darah ditampung dalam tabung sebanyak kurang lebih dua ml, kemudian disentrifuge dengan kecepatan 1500 rpm (*radian per menit*) selama lima menit untuk diambil serumnya, lalu dianalisa kadar mineral besinya.

Perhitungan terhadap kadar mineral besi darah dilakukan dengan cara atau teknik Spektrofotometri Absorpsi Atom atau *Atomic Absorption Spectrophotometry* yaitu suatu cara analisa kuantitatif logam-logam dalam jumlah renik (*traces*) (Van Loon, 1985).

Kadar besi ditentukan dengan membacanya menggunakan alat spektrofotometer (Coleman) pada panjang gelombang 510 nm. Lalu dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus yang didapat dari Laboratorium Makanan Balai Industri

Surabaya yaitu:

Kadar Fe =

$$\frac{\text{absorben contoh}}{\text{absorben standar}} \times \text{kons. standar} \times \text{pengenceran} \times 100 \times 10000$$


---

berat contoh (mgram) ppm

### 3.5 Peubah Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap dua macam peubah yaitu persentase daya cerna bahan kering dan kadar mineral besi serum darah.

Perhitungan persentase daya cerna bahan kering meliputi data konsumsi pakan, konsumsi bahan kering bebas air, total ekskreta dan bahan kering bebas air ekskreta.

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap taraf signifikansi (5%). Apabila menunjukkan perbedaan bermakna dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (5%) untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan hasil tertinggi ataupun terendah (Kusriningrum, 1989).



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Daya Cerna Bahan Kering

Untuk memperoleh data daya cerna bahan kering diperlukan hasil dari data konsumsi pakan, konsumsi bahan kering bebas air, total ekskreta dan bahan kering bebas air ekskreta.

##### 4.1.1 Konsumsi Pakan

Rata-rata konsumsi pakan per-ekor burung puyuh minggu keempat perlakuan pada perlakuan  $P_0$  (tanpa pemberian tepung cacing tanah),  $P_1$  (pemberian 2.5% tepung cacing tanah dari total ransum),  $P_2$  (pemberian 5% tepung cacing tanah dari total ransum) dan  $P_3$  (pemberian 7.5% tepung cacing tanah dari total ransum) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Konsumsi Pakan Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.

Tingkat Pemberian Tepung Cacing Tanah	$\bar{x}$	+ -	sd
$P_0$ (0%)	18.2948	+ -	1.7208
$P_1$ (2.5%)	18.9160	+ -	1.0020
$P_2$ (5%)	18.4713	+ -	0.8264
$P_3$ (7.5%)	18.6194	+ -	0.5314

Pada penelitian ini setelah dilakukan analisis statistik dengan Sidik Ragam diperoleh bahwa diantara keempat perlakuan tingkat pemberian tepung cacing tanah tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $p > 0.05$ ) (Lampiran 5).

#### 4.1.2 Konsumsi Bahan Kering Bebas Air

Rata-rata konsumsi bahan kering bebas air per-ekor burung puyuh minggu keempat perlakuan tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Konsumsi Bahan Kering Bebas Air Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.

Tingkat Pemberian Tepung Cacing Tanah	$\bar{x}$	$\pm$	sd
P <sub>0</sub> (0%)	16.4473	$\pm$	1.5470
P <sub>1</sub> (2.5%)	17.0286	$\pm$	0.9021
P <sub>2</sub> (5%)	16.6287	$\pm$	0.7440
P <sub>3</sub> (7.5%)	16.7240	$\pm$	0.4772

Hasil analisis dengan Sidik Ragam diantara keempat perlakuan tingkat pemberian tepung cacing tanah tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $p > 0.05$ ) (Lampiran 6).

#### 4.1.3 Total Ekskreta

Rata-rata total ekskreta per-ekor burung puyuh minggu keempat perlakuan pada penelitian ini dapat dilihat

pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Total Ekskreta Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.

Tingkat Pemberian Tepung Cacing Tanah	$\bar{x}$	$\pm$	sd
P <sub>0</sub> (0%)	13.5945	$\pm$	3.6139
P <sub>1</sub> (2.5%)	11.8209	$\pm$	3.8465
P <sub>2</sub> (5%)	11.4222	$\pm$	2.6167
P <sub>3</sub> (7.5%)	10.1365	$\pm$	3.4463

Pada penelitian ini rata-rata total ekskreta setelah dilakukan analisis dengan Sidik Ragam diperoleh bahwa diantara keempat perlakuan tingkat pemberian tepung cacing tanah tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $p > 0.05$ ) (Lampiran 7).

#### 4.1.4 Bahan Kering Bebas Air Ekskreta

Rata-rata bahan kering bebas air ekskreta per-ekor burung puyuh minggu keempat perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Setelah dianalisis dengan Sidik Ragam rata-rata bahan kering ekskreta diantara keempat perlakuan pemberian tepung cacing tanah, tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $p > 0.05$ ) (Lampiran 8).

Tabel 5. Rata-Rata Bahan Kering Bebas Air Ekskreta Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.

Tingkat Pemberian Tepung Cacing Tanah	$\bar{x}$	$\pm$	sd
P <sub>0</sub> (0%)	4.1984	$\pm$	0.7784
P <sub>1</sub> (2.5%)	3.6336	$\pm$	1.1058
P <sub>2</sub> (5%)	3.7899	$\pm$	0.9440
P <sub>3</sub> (7.5%)	3.3148	$\pm$	1.1413

#### 4.1.5 Daya Cerna Bahan Kering

Rata-rata daya cerna bahan kering per-ekor burung puyuh minggu keempat perlakuan tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Burung Puyuh (%) Pada Minggu Keempat Perlakuan.

Tingkat Pemberian Tepung Cacing Tanah	Daya Cerna Bahan Kering						
	$\bar{x}$	$\pm$	sd	arc sin $\downarrow$ %	$\bar{x}$	$\pm$	sd
P <sub>0</sub> (0%)	74.3795	$\pm$	4.4774	59.6650	$\pm$	2.9801	
P <sub>1</sub> (2.5%)	78.5391	$\pm$	6.8354	62.6390	$\pm$	4.7156	
P <sub>2</sub> (5%)	77.2358	$\pm$	5.3370	61.6400	$\pm$	3.6841	
P <sub>3</sub> (7.5%)	79.9470	$\pm$	7.0563	63.6700	$\pm$	4.9513	

Setelah diuji dengan Sidik Ragam rata-rata daya cerna bahan kering burung puyuh diantara keempat perlakuan tingkat pemberian tepung cacing tanah tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $p > 0.05$ ) (Lampiran 9).

#### 4.2 Kadar Besi Serum Darah

Rata-rata kadar besi serum darah per-ekor burung puyuh minggu terakhir penelitian diperoleh hasil terendah pada perlakuan dengan pemberian tepung cacing tanah 7.5% sebesar  $1.9430 \pm 0.7994$  ppm dan yang tertinggi sebesar  $5.1720 \pm 1.6424$  ppm pada perlakuan dengan pemberian tepung cacing tanah 2.5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Kadar Besi Serum Darah Burung Puyuh (ppm) Pada Minggu Terakhir Penelitian.

Tingkat Pemberian Tepung Cacing Tanah	$\bar{x} \pm sd$
P <sub>0</sub> (0%)	4.4622 <sup>a</sup> ± 1.6819
P <sub>1</sub> (2.5%)	5.1720 <sup>a</sup> ± 1.6424
P <sub>2</sub> (5%)	4.4511 <sup>a</sup> ± 1.1734
P <sub>3</sub> (7.5%)	1.9430 <sup>b</sup> ± 0.7994

Keterangan :

a, b superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (5%)

Pada penelitian ini setelah dilakukan analisis dengan Sidik Ragam diperoleh rata-rata kadar besi serum darah burung puyuh diantara keempat tingkat pemberian tepung cacing tanah memberikan perbedaan sangat nyata ( $p < 0.01$ ) (Lampiran 11). Hasil uji Beda Nyata Terkecil (5%) menunjukkan kadar besi perlakuan dengan pemberian 7.5% tepung cacing tanah adalah terendah, berbeda dengan perlakuan lainnya. Sedangkan antara perlakuan tanpa pemberian

tepung cacing tanah (P<sub>0</sub>), pemberian 2.5% tepung cacing tanah (P<sub>1</sub>) dan pemberian 5% tepung cacing tanah (P<sub>2</sub>) tidak terdapat perbedaan.

## BAB V

## PEMBAHASAN

## 5.1 Daya Cerna Bahan Kering

Dalam penelitian ini setelah dilakukan analisis dengan Sidik Ragam tidak diperoleh perbedaan yang nyata dari rata-rata konsumsi diantara keempat perlakuan tingkat pemberian tepung cacing tanah ( $p > 0.05$ ) (Lampiran 5). Hal tersebut disebabkan karena keempat macam pakan perlakuan mengandung zat gizi yang relatif sama (Lampiran 2). Pada penelitian ini energi pakan berkisar antara 2589,8 - 2661,825 kkal/kg (Tabel 1), sedangkan menurut Nugroho dan Mayun (1981) energi yang dibutuhkan burung puyuh pada masa produksi sekitar 2600 kkal/kg.

✓ <sup>60</sup> Pakan merupakan sumber energi bagi burung puyuh. Menurut Maynard *et al.* (1979) kandungan karbohidrat, lemak dan protein yang terdapat dalam pakan merupakan sumber energi dalam tubuh dipergunakan untuk pengaturan suhu, fungsi vital untuk pertumbuhan, aktivitas, reproduksi dan produksi. 8

Kandungan serat kasar dalam pakan dapat mempengaruhi konsumsi pakan. Semakin rendah kandungan serat kasar dalam pakan akan meningkatkan konsumsi pakan. Sesuai dengan Anggorodi (1980), bahwa semakin tinggi kandungan serat kasar dalam pakan akan menurunkan konsumsi pakan. Pada penelitian ini kandungan serat kasar antara perlakuan

tidak banyak selisihnya, sehingga tidak mempengaruhi konsumsi.

Konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh karena dinding sel dari bahan pakan tersebut tipis dan mudah ditembus oleh getah pencernaan, selain daripada itu dinding sel hewan kebanyakan terdiri dari protein (Anggorodi, 1980). Kandungan serat kasar yang rendah dan dinding sel cacing tanah dan tepung ikan yang terutama terdiri dari protein tersebut akan mempermudah pencernaan, sehingga meningkatkan daya cernanya. Karena cacing tanah dan ikan keduanya adalah hewan, sehingga mempunyai kandungan serat kasar yang sama-sama kecil, menyebabkan jumlah pakan yang dikonsumsi juga hampir sama.

Menurut Whittow (1976) jumlah pakan yang dikonsumsi tergantung beberapa faktor, antara lain berat badan dan umur, temperatur lingkungan, aktivitas, rasa pakan, serta kandungan air dalam pakan. Ternak yang lebih besar memerlukan jumlah pakan lebih banyak dibanding yang lebih kecil. Umur pertumbuhan memerlukan pakan yang lebih sedikit dibanding masa produksi. Suhu lingkungan berpengaruh terhadap nafsu makan dan jumlah pakan yang dikonsumsi. Rasa pakan yang sesuai akan meningkatkan palatabilitas ternak. Kandungan air dalam pakan berpengaruh terhadap konsumsi, karena ternak kurang menyukai pakan yang mengandung sedikit air. Pada penelitian ini faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi antara lain berat badan dan



umur adalah sama.

Konsumsi bahan kering pakan secara keseluruhan akan mengikuti pola konsumsi pakan, yaitu tidak memberikan perbedaan nyata ( $p > 0.05$ ) (Lampiran 6). Konsumsi bahan kering adalah konsumsi pakan yang telah dikurangi kadar airnya. Konsumsi bahan kering meliputi bahan organik (karbohidrat, lemak, protein dan vitamin) dan anorganik (mineral) (Mc. Donald *et al.*, 1988). Dalam penelitian ini persentase berat kering pakan antara 89,820 - 90,025 persen (Lampiran 2), sedang menurut Bondi (1987) kadar air pakan yang baik antara 7 - 15 persen.

Hasil analisis dengan Sidik Ragam rata-rata total ekskreta pada keempat perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $p > 0.05$ ) (Lampiran 7), hal ini kemungkinan disebabkan kandungan bahan kering pada keempat perlakuan hampir sama (Lampiran 2).

Rata-rata bahan kering ekskreta mengikuti pola rata-rata total ekskreta, yaitu tidak memberikan perbedaan nyata ( $p > 0.05$ ) (Lampiran 8). Hal ini disebabkan karena kandungan gizi konsumsi hampir sama, maka kandungan gizi yang tersisa dalam ekskreta kemungkinan hampir sama, sehingga menyebabkan bahan kering ekskreta tidak berbeda.

Rata-rata daya cerna bahan kering pada penelitian ini termasuk tinggi yaitu 74,3795 - 79,9470 persen (Lampiran 9). Hal ini sesuai dengan pendapat Crowder and Cheda (1982) bahwa daya cerna dibagi tiga kategori. Kategori

pertama, daya cerna tinggi (70 - 85 persen), kategori kedua, daya cerna sedang (60 - 70 persen) dan kategori ketiga, daya cerna rendah (50 - 60 persen).

Tabel 6 menunjukkan hasil rata-rata daya cerna bahan kering tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara keempat perlakuan tersebut.

Daya cerna bahan kering pakan dipengaruhi oleh jumlah konsumsi bahan kering pakan dan jumlah pakan yang tidak tercerna. Data konsumsi bahan kering pakan tidak berbeda nyata (Lampiran 6). Demikian pula data bahan kering ekskreta tidak berbeda nyata (Lampiran 8), sehingga menyebabkan daya cerna bahan kering pakan tidak berbeda nyata (Lampiran 9). Hal ini sesuai dengan Anggorodi (1980) bahwa daya cerna bahan kering diperoleh dari perhitungan data konsumsi bahan kering pakan dan bahan kering ekskreta.

Pada Lampiran 1 diketahui kandungan serat kasar tepung cacing tanah sangat rendah yaitu 1,0589 persen. Perbedaan serat kasar dari keempat perlakuan pemberian tepung cacing tanah adalah relatif kecil, yaitu 0,553 apabila dibandingkan antara perlakuan tanpa pemberian tepung cacing tanah dengan pemberian 7,5% tepung cacing tanah, menyebabkan daya cerna bahan kering pakan pada keempat perlakuan tersebut tidak berbeda nyata.

Cacing tanah juga memiliki zat gizi yang baik (Lampiran 1), sedangkan menurut Anggorodi (1980), Tillman

*et al.* (1989) dan Purnama (1991) komposisi kimiawi pakan mempengaruhi daya cerna. Daya cerna bahan kering meningkat jika dalam pakan mengandung serat kasar yang rendah. Serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa dan hemiselulosa merupakan komponen dinding sel tumbuhan. Pada pakan perlakuan banyak mengandung bahan hewani, sehingga serat kasarnya rendah. Pakan yang mengandung serat kasar rendah mempunyai dinding tipis dan mudah ditembus getah pencernaan (Anonimus, 1991).

Selain itu juga pada Lampiran 2 dan Tabel 1 terdapat kandungan protein kasar sebesar 20.437 persen pada perlakuan tanpa pemberian tepung cacing tanah, 20.236 persen pada pemberian tepung cacing tanah 2.5%, 20.347 persen pada pemberian tepung cacing tanah 5% dan pada pemberian tepung cacing tanah 7.5% diperoleh sebesar 20 547 persen. Kandungan protein kasar yang hampir sama pada keempat perlakuan tersebut kemungkinan mempengaruhi daya cerna bahan kering, menyebabkan hasil daya cernanya tidak berbeda nyata.

Tidak terdapatnya perbedaan antara keempat perlakuan tersebut kemungkinan disebabkan oleh kandungan energi metabolisme, protein kasar, lemak dan serat kasar yang hampir sama (Lampiran 2 dan Tabel 1). Dengan demikian tepung cacing tanah dapat menggantikan tepung ikan sampai 7.5% dari total ransum.

## 5.2 Kadar Besi Serum Darah

Kadar besi serum darah dari keempat perlakuan tingkat pemberian tepung cacing tanah memberikan perbedaan sangat nyata ( $p < 0.01$ ) (Lampiran 11) hal ini diakibatkan pakan yang mengandung cacing tanah lebih rendah kandungan besinya dibandingkan dengan pakan kontrol. Setelah dilanjutkan perhitungan dengan uji Beda Nyata Terkecil (5%) diperoleh hasil bahwa perlakuan  $P_3$  (pemberian 7.5% tepung cacing tanah) menunjukkan hasil terendah berbeda dengan  $P_0$  (tanpa pemberian tepung cacing tanah),  $P_1$  (pemberian 2.5% tepung cacing tanah) dan  $P_2$  (pemberian 5% tepung cacing tanah), sedangkan antara  $P_0$ ,  $P_1$  dan  $P_2$  tidak terdapat perbedaan. Hal ini disebabkan pada perlakuan  $P_0$ ,  $P_1$  dan  $P_2$  kandungan Fe pakan masih banyak dipengaruhi kandungan Fe tepung ikan yang lebih tinggi daripada tepung cacing tanah (Lampiran 1 dan 13).

Telah diketahui bahwa kadar besi plasma pada unggas petelur lebih tinggi dari 500  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (Smith, 1989), sebanding dengan lima ppm, sedang rata-rata kadar besi serum hasil penelitian berkisar antara 1,943 - 5,172 ppm. Apabila dibandingkan dengan kadar normal, ternyata perlakuan  $P_1$  (2.5% tepung cacing tanah) menunjukkan kadar yang mendekati normal (5,172). Sedangkan  $P_3$  (7.5% tepung cacing tanah) mengandung Fe terendah (1,943 ppm). Penurunan kadar Fe pada  $P_3$  (7.5% tepung cacing tanah) kemungkinan digunakan untuk proses produksi telur, karena unsur besi

dalam serum telah diketahui banyak berhubungan dengan hormon estrogen (Girindra *et al.*, 1972). Menurut hasil penelitian Saptadesi (1993), bahwa perlakuan dengan pemberian tepung cacing tanah sebanyak 7.5% memberikan produksi telur tertinggi. Hal ini sesuai pendapat Mc Donald *et al.* (1988) bahwa kadang-kadang pada unggas petelur terjadi anemia karena kekurangan Fe. Keadaan itu terjadi ketika unggas memproduksi telur agak banyak, sehingga diperlukan pengambilan cadangan Fe dari dalam tubuh.

Menurut Martin (1987<sup>a</sup>); Smith (1989) cadangan besi tubuh berupa feritin dan hemosiderin. Feritin dalam sistem retikuloendotelial merupakan bentuk cadangan besi yang dapat diambil. Feritin adalah bentuk yang larut air, sedangkan hemosiderin adalah bentuk tidak larut air. Hemosiderin mengandung lebih banyak besi dibandingkan feritin. Hemosiderin biasanya terlihat pada keadaan kelebihan besi, saat sintesis apoferritin dan pengambilan besi feritin maksimal.

Menurut Wardhini dan Rosmiati (1987) kadar besi plasma berperan mengatur absorpsi besi. Absorpsi meningkat pada keadaan defisiensi besi, berkurangnya depot besi dan meningkatnya eritropoesis. Berdasarkan Smith (1989) pada keadaan defisiensi Fe, besi serum menurun kurang dari 50  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , terjadi peningkatan daya ikat besi dalam total serum, penurunan kadar feritin serum dan peningkatan protofirin eritrosit.

Rata-rata hemoglobin burung puyuh 22.60 gram persen pada perlakuan tanpa pemberian tepung cacing tanah, 26.12 gram persen pada pemberian tepung cacing tanah 2.5%, 24.38 gram persen pada pemberian tepung cacing tanah 5% dan 25.19 gram persen pada pemberian tepung cacing tanah 7.5% (Rofik, 1993) tidak memberikan pola tertentu. Rata-rata hemoglobin tersebut tidak memberikan perbedaan yang nyata.

Berdasarkan Girindra *et al.* (1972) dalam keadaan normal dengan susunan pakan biasa unsur besi diserap hanya lima sampai 10 persen saja. Sisanya dikeluarkan melalui ekskreta.

Kemungkinan lain rendahnya kadar besi dalam serum darah dipengaruhi karena besi dalam pakan berikatan dengan fosfat dan fitat (Girindra *et al.*, 1972). Oleh karena itu besi dalam tepung cacing tanah yang kemungkinan banyak mengandung fosfat kurang diserap dengan baik.

Telah diketahui bahwa kebutuhan nutrisi untuk burung puyuh menurut standar *National Research Council* (NRC) (1977) yang dikutip Rasyaf (1989) (Lampiran 12); Sarengat (1989) bahwa burung puyuh tidak memerlukan penambahan besi dalam pakan. Oleh karena itu pakan yang mengandung cacing tanah dengan sedikit kandungan besi lebih baik dari pada pakan yang mengandung lebih banyak tepung ikan.

Selain daripada itu, terdapat kejelekan dari tepung ikan. Menurut Darmayani yang dikutip Hardiyanto (1992)

tingginya pemakaian tepung ikan dalam pakan akan menyebabkan terjadinya pengikisan tembolok adanya *gizzerosine* yaitu zat racun yang banyak dihasilkan dalam tepung ikan.

Berdasarkan kandungan Fe dalam serum darah dan dengan memperhatikan produksi telur (Saptadesi, 1993), maka hasil yang terbaik adalah perlakuan P<sub>2</sub> (5% tepung cacing tanah). Hal tersebut disebabkan pada perlakuan P<sub>2</sub> (5% tepung cacing tanah) masih dapat menunjukkan kadar Fe normal dalam serum darah dengan produksi telur yang masih cukup tinggi.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Substitusi tepung ikan oleh tepung cacing tanah dengan konsentrasi yang semakin meningkat (0%, 2.5%, 5%, 7.5%) dalam ransum burung puyuh tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi bahan kering.
2. Substitusi tepung ikan oleh tepung cacing tanah dengan konsentrasi yang semakin meningkat (0%, 2.5%, 5%, 7.5%) dalam ransum burung puyuh tidak berpengaruh nyata terhadap bahan kering ekskreta.
3. Substitusi tepung ikan oleh tepung cacing tanah tidak meningkatkan daya cerna bahan kering pakan.
4. Pemberian tepung cacing tanah 7.5% yang merupakan konsentrasi terbesar sebagai pengganti tepung ikan dalam ransum diperoleh hasil kadar Fe terendah sebesar 1.943 ppm.
5. Pemberian tepung cacing tanah sebesar 2.5% dan 5% memberikan hasil yang sama dengan 0%.

#### 6.2 SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan setelah melihat hasil kesimpulan ini :



1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan memperpanjang waktu penelitian sehingga dapat diketahui pengaruh lebih lanjut dari pemberian tepung cacing tanah sebagai substitusi tepung ikan terhadap daya cerna bahan kering dan kadar besi dalam serum darah sebagai salah satu petunjuk status gizi.
2. Penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan persentase pemberian tepung cacing tanah dan melihat efek sampingnya.
3. Pemakaian tepung cacing tanah sebesar 5% total pakan sehingga burung puyuh tidak kekurangan mineral besi pada saat berproduksi.
4. Penelitian lebih lanjut terhadap kadar besi hepar dan limfa, karena kedua organ tersebut merupakan tempat utama penyimpanan besi, serta kadar besi telur yang apabila kelebihan Fe akan menimbulkan warna kehijauan pada kuning telur setelah perebusan, sehingga mengurangi daya suka.
5. Penyuluhan pada para petani peternak tentang tata cara budidaya cacing tanah dan manfaat-manfaatnya.

## RINGKASAN

INDAH NUR ARIFAH. Persentase daya cerna bahan kering dan kadar mineral besi darah burung puyuh pada pemberian tepung cacing tanah dalam pakan (di bawah bimbingan TRI NURHAJATI sebagai pembimbing pertama dan TITI HARTATI sebagai pembimbing kedua).

Cacing tanah merupakan salah satu bahan hewani yang berkandungan protein tinggi sehingga sangat baik digunakan sebagai bahan pakan burung puyuh. Selain mengandung protein tinggi cacing tanah juga mempunyai beberapa manfaat antara lain kastingnya dapat dipakai sebagai pupuk.

Identifikasi masalah adalah apakah pemberian tepung cacing tanah secara bertahap memberikan pengaruh terhadap persentase daya cerna bahan kering dan kadar mineral besi dalam serum darah burung puyuh.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung cacing tanah sebagai pengganti tepung ikan terhadap persentase daya cerna bahan kering dan kadar mineral besi dalam serum darah buruh puyuh.

Hipotesis penelitian adalah terdapat pengaruh tingkat pemberian tepung cacing tanah sebagai substitusi tepung ikan terhadap persentase daya cerna bahan kering dan kadar mineral besi serum darah buruh puyuh.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi peternak unggas terutama peternak burung

puyuh tentang pemakaian tepung cacing tanah sebagai substitusi tepung ikan dalam ransum.

Penelitian ini berlangsung selama 15 minggu mulai 26 Oktober 1992 sampai dengan 20 Februari 1993 di Wisma Mukti blok E - 18. Selanjutnya untuk pemeriksaan terhadap analisis bahan kering dari pakan dan feses mulai 3 - 8 Februari 1993 di Laboratorium Makanan Ternak FKH Unair, sedangkan untuk pemeriksaan kadar besi serum darah mulai 7 - 20 Februari 1993 di Laboratorium Makanan Balai Industri Surabaya.

Pada penelitian ini digunakan 40 ekor burung puyuh berumur 12 minggu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan 10 ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah Tanpa pemberian tepung cacing tanah ( $P_0$ ) sebagai kontrol, 2.5% tepung cacing tanah dari total ransum ( $P_1$ ), 5% tepung cacing tanah dari total ransum ( $P_2$ ) dan 7.5% tepung cacing tanah dari total ransum ( $P_3$ ).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat pemberian tepung cacing tanah tidak berpengaruh nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap daya cerna bahan kering dan memberikan pengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap kadar besi serum darah burung puyuh. Setelah dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (5%) diperoleh bahwa perlakuan  $P_3$  (pemberian 7.5% tepung cacing tanah) merupakan hasil terendah terhadap kadar besi serum darah, berbeda dengan perlakuan

lainnya. Sedangkan antara  $P_0$  (tanpa pemberian tepung cacing tanah),  $P_1$  (pemberian 2.5% tepung cacing tanah) dan  $P_2$  (pemberian 5% tepung cacing tanah) tidak terdapat perbedaan.

Disarankan pemakaian tepung cacing tanah sebesar 5% total pakan sehingga burung puyuh tidak kekurangan besi pada saat berproduksi, dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kadar besi hepar, limfa dan telur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia, Jakarta.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI Press, Jakarta.
- Anonimus, 1991. Daya Cerna Beberapa Bahan Pakan. Poultry Indonesia. 134 : 15.
- Anonimus, 1992. Gerakan Pangan Bergizi dan HPS XII. Peternakan Indonesia. 87 : 6-10.
- Ansuncion, D. 1981. Eartworms as Human, Animal Feed. Philippine Daily Express, Manila. July 4<sup>th</sup>.
- Banerjee, G.C. 1978. Animal Nutrition. Oxford and IBH Publ.Co, New Delhi.
- Beaver, W.C and G.B Noland, 1970. General Biology, The Science of Biology. Eighth Edition. The C.V. Mosby Company, Saint Louis.
- Bondi, A.A. 1987. Animal Nutrition. A Willey-Interscience Publication John Willey and Sons, Great Britain.
- Breazile, J.E. 1971. Textbook of Veterinary Physiology. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Budiarti, A dan R. Palungkun, 1992. Cacing Tanah. Penerbar Swadaya, Jakarta.
- Clark, M.E. 1973. Contemporary Biology Concepts and Implications. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Crowder, L.V and H.R Cheda, 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman Inc., New York.
- Curtis, H. 1979., Biology. Third Edition. Worth Publishing Inc., New York.
- Dahlan, R. 1988. Tingkat Energi dan Produksi Telur Puyuh. Dalam Novirman J ed Ternak dan Lingkungan. Pusat Penelitian Universitas Andalas, Padang.

- Djanah, D dan Sulistyani, 1985. *Beternak Burung Puyuh. Simpleks, Surabaya.*
- Djojosoebagio, S. 1975. Penelitian Tentang Gizi di Venezuela. *Buletin Biokimia. Th. 1. No. 4. Departemen Biokimia IPB, Bogor. Hal : 24.*
- Ganong, W.F. 1990. *Fisiologi Kedokteran (Review of Medical Physiology). Edisi 10. Penterjemah Adji Dharmma. EGC, Jakarta.*
- Girindra, A., DTH. Sihombing dan B. Suwardi. 1972. *Metabolisme Mineral: Aspek Mineral dalam Tubuh Hewan, Biro Penataran IPB, Bogor.*
- Grecia, D. 1981. *What's so Great About Earthworms? Farming Today August 7<sup>th</sup>.*
- Greenwood, N.N. and A. Earnshaw. 1989. *Chemistry of The Elements. Pergamon Press, Canada.*
- Hafez, E.S.E. and L.A. Dyer. 1969. *Animal Growth and Nutrition. Lea and Febiger, California.*
- Hardianto, 1992. Pengikisan Tembolok karena Tepung Ikan. *Surya 31 Agustus. Hal 11.*
- Kusmana, M. 1990. *Cacing Tanah : Peluang Baru Usaha Ternak. Trubus Nomor: 26, Jakarta. Hal 6 -7.*
- Kusriningrum, R. 1989. *Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga Surabaya.*
- Listiyowati, E dan K. Roospitasari. 1992. *Tata Laksana Budidaya Puyuh Secara Komersial. Penebar Swadaya, Jakarta.*
- Martin, D.W. 1987<sup>a</sup>. Air dan Mineral. *Dalam P.A. Mayes eds Biokimia Harper (Harper's Review of Biochemistry). Alih bahasa Iyan Dharmawan. Edisi 20. EGC, Jakarta.*
- Martin, D.W. 1987<sup>b</sup>. Plasma Darah dan Pembekuan. *Dalam P.A. Mayes eds Biokimia Harper (Harper's Review of Biochemistry). Alih bahasa Iyan Dharmawan. Edisi 20. EGC, Jakarta.*
- Martindale, 1989. *The Extra Pharmacopoeia. 29<sup>th</sup> Edition. The Pharmaceutical Press, London.*

- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz and R.G. Warner. 1979. *Animal Nutrition*. Seventh Edition. Tata Mc Graw-Hill Publising Company Limited, New Delhi.
- Mc Donald, P., R.A. Edward and J.F.D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. Fourth Edition. John Willey and Sons Inc, New York.
- Nesheim, M.C., R.E. Austic and L.E. Card. 1979. *Poultry Production*. 12<sup>th</sup> Edition. Lea dan Febiger, Philadelphia.
- Nugroho dan I.G.K. Mayun. 1990. *Beternak Burung Puyuh. Coturnix coturnix Japonica*. Eka Offset, Semarang.
- Othmer, K. 1985. *Concise Encyclopedia of Chemical Technology*. Thirdth Edition. A Willey Interscience Publising, New York.
- Parakkasi, A. 1986. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Vol.1<sup>a</sup>. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Preston, T.R and R.A. Leng, 1986. *Matching Livestock System to Available Feed Resources*. International Livestock Centre for Afrika, Addis Abbaba, Ethiopia.
- Purnama, A.P. 1991. *Daya Cerna Bahan Pakan Dalam Tubuh Unggas*. *Poultry Indonesia*. 134 : 14 - 15.
- Radiopoetro, Suharno, Shalihudin J.T., S.S. Suntono, Herminani dan Aliusodo M. 1988. *Zoology*. Penerbit Erlangga, Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1989. *Memelihara Burung Puyuh*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Raven, P.H and G.B Johnson. 1986. *Biology*. Times Mirror/Mosby College Publishing, St. Louis-Missouri.
- Rofik, M. 1993. *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)*. Skripsi. Universitas Airlangga.
- Santoso, U. 1985. *Ilmiah Populer Praktis. Arah Pengembangan Sumber Makanan Ternak Unggas Di Indonesia*. *Poultry Indonesia*. 63 : 11 - 13.

- Santoso, U. 1989. Limbah Bahan Ransum Unggas Yang Rasional. PT. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Saptadesi, H. 1993. Pemberian Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Sebagai Sumber Protein Dalam Ransum Terhadap Produksi Telur, Konsumsi Dan Konversi Pakan Burung Puyuh (*Coturnix coturnix*). Skripsi. Universitas Airlangga.
- Sarengat, W. 1984. Zat-Zat Makanan Untuk Puyuh. Poultry Indonesia. 53 : 14.
- Smith, J.E. 1989. Iron Metabolisme and Its Diseases. In J.J Kaneko ed Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Fourth Edition. Academic Press Inc, California.
- Soemarwoto, I., I. Gandjar, E. Gunardja, A.H. Nasution, S.S. Soemartono dan L.K. Somandikarta, 1988. Biologi Umum. Gramedia, Jakarta.
- Steel, R.G.D. dan J.H Torrie, 1989. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi Kedua. Gramedia, Jakarta.
- Sudiarto, B. 1991. Kerangka Acuan Budidaya Cacing Tanah. Segala Herang Subang, Bandung. Hal: 2-3.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo, 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Loon, J.C. 1985. Selected Methods of Trace Metal Analylis Biochemical and Environmental Samples. Vol.80. A Willey-Intersciens and Publication John Willey and Sons, New York.
- Wahyu, J. 1985. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wardhini, S dan H. Rosmiati, 1991. Obat Hematologik. Dalam Sulistya G, eds Farmakologi dan Terapi. Edisi Ketiga. Bagian Farmakologi FKUI. Gaya Baru, Jakarta.
- Whittow, G.C. 1976. Energi Metabolism. In P.D Sturkie ed Avian Physiology. Third Edition. Springer Verlag, New York.



L A M P I R A N

## Lampiran 1. Komposisi Kimiawi Tepung Cacing Tanah

Proksimat	Persentase
Bahan Kering	88.4096
Abu	5.494
Protein Kasar	64.375
Serat Kasar	1.0589
Lemak Kasar	4.406
Kalsium	0.412
Fe	690.36 ppm *)

Sumber : Laboratorium Makanan Ternak FKH Unair

\*) Laboratorium Makanan Balai Industri  
Surabaya

Lampiran 2. Komposisi Kimiawi Ransum Burung Puyuh

Komposisi Kimiawi (%)	Kandungan Cacing Tanah			
	0%	2.5%	5%	7.5%
Bahan Kering	89.902	90.022	90.025	89.820
Abu	7.656	7.246	7.620	7.054
Protein Kasar	20.437	20.236	20.347	20.547
Serat Kasar	2.913	2.820	2.688	2.360
Lemak	5.330	5.420	5.320	4.600
BETN	53.566	54.292	54.050	54.459
Mineral (Ca)	0.619	0.559	0.552	0.599
Fe (ppm) *)	640.67	551.85	597.06	464.68

Sumber : Laboratorium Makanan Ternak FKH Unair

\*) Laboratorium Makanan Balai Industri Surabaya

6/10/86

### Lampiran 3. Analisis Kadar Berat Kering

#### Penetapan Kadar Berat Kering

Bahan pakan ditimbang dan diletakkan dalam cawan, kemudian dipanaskan di dalam oven pada temperatur  $60^{\circ}\text{C}$  selama 24 - 60 jam. Setelah pemanasan sampel ditimbang kembali.

Penetapan kadar berat kering dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air } 60^{\circ}\text{C} = \frac{X - Y - Z}{Y} \times 100\%$$

$$\text{Berat kering} = 100\% - \text{kadar air } 60^{\circ}\text{C}$$

Keterangan : X = berat cawan

Y = berat sampel sebelum dipanaskan

Z = berat cawan dan sampel setelah dipanaskan

## Lampiran 4. Analisis Kadar Bahan Kering Bebas Air

Alat yang dipergunakan :

Cawan porselin, tang cruss, timbangan analitik, oven, exicator yang berisi silica gel.

Cara melakukan analisis :

Cawan porselin dicuci bersih dan dibilas dengan aquades, kemudian dikeringkan dalam oven 105°C selama satu jam.

Cawan porselin dikeluarkan dari dalam oven dan dimasukkan secepat mungkin ke dalam exicator. Ditunggu sampai kurang lebih 10 - 15 menit, lalu ditimbang (= A gram).

Cawan porselin didisi sampel kurang lebih 5 gram (berat cawan + sampel = B), kemudian cawan porselin yang berisi sampel dimasukkan ke dalam oven 105°C selama satu malam.

Cawan porselin berisi sampel dikeluarkan dari dalam oven dan segera dimasukkan dalam exicator sampai dingin (10 -15 menit). Setelah dingin dihitung beratnya ( = C gram)

Kadar bahan kering bebas air dihitung menurut cara perhitungan yang tertera di bawah ini :

$$\text{Kadar bahan kering bebas air} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Lampiran 5. Rata-Rata Konsumsi Pakan Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan

Ulangan	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Total
1	19.1474	18.6598	18.6805	17.8296	
2	17.5457	19.2360	17.4214	19.0725	
3	18.2947	18.0814	18.9014	19.4722	
4	19.1642	19.4496	18.7735	17.8737	
5	19.4143	19.4905	18.3021	19.0033	
6	13.8788	19.6555	18.5617	18.4884	
7	17.5489	19.3217	18.5335	18.4071	
8	19.4821	19.1919	19.7612	19.0318	
9	19.4754	19.6533	18.9706	18.3982	
10	18.9962	16.4206	16.8068	18.6170	
Jumlah	182.9477	189.1605	184.7127	186.1938	743.0147
$\bar{x}$	18.2948	18.9161	18.4713	18.6194	18.5754

$$FK = \frac{(743.0174)^2}{40} = 13801.7711$$

$$JKT = (19.1474^2 + \dots + 18.6170^2) - FK = 46.4502$$

$$JKP = \frac{(182.9477^2 + \dots + 186.1983^2)}{10} - FK = 2.0757$$

$$JKS = 46.4502 - 2.0757 = 44.3745$$

Analisis Variansi Rata-Rata Konsumsi Pakan Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.

SK	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F tabel	
					0.05	0.01
Perl	3	2.0757	0.6919	0.5613	2.865	4.385
Sisa	36	44.3745	1.2326			
Total	39	46.4502				

Lampiran 6. Rata-Rata Konsumsi Bahan Kering Bebas Air Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Ke-empat Perlakuan.

Ulangan	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Total
1	17.2139	16.7979	16.8171	16.0146	
2	15.7739	17.3166	15.6836	17.1309	
3	16.4473	16.2772	17.0160	17.1309	
4	17.2290	17.5089	16.9008	16.0542	
5	17.4538	17.5457	17.4765	17.0688	
6	12.4773	17.6943	16.7102	16.6063	
7	15.7768	17.3938	16.6845	16.5333	
8	17.5148	17.2769	17.7900	17.0944	
9	17.5088	17.6923	17.0783	16.5253	
10	17.0779	14.7823	15.1303	16.7218	
TOTAL	164.4735	170.2859	166.2873	167.2395	668.2862
$\bar{x}$	16.4473	17.0286	16.6287	16.7240	16.7072

$$FK = \frac{(668.2862)^2}{40} = \frac{446606.4451}{40} = 11165.1611$$

$$JKT = (17.2139)^2 + \dots + (16.7218)^2 - FK = 37.6671$$

$$JKP = \frac{(164.4735)^2 + \dots + (167.2395)^2}{10} - FK = 1.7725$$

$$JKS = 37.6671 - 1.7725 = 35.8946$$

Analisis Variansi Rata-Rata Konsumsi Bahan Kering Bebas Air Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Ke-empat Perlakuan.

SK	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0.05	0.01
Perl	3	1.7725	0.5908	0.5925	2.865	4.385
Sisa	36	35.8946	0.9971			
Total	39	37.6671				

Lampiran 7. Rata-Rata Total Ekskreta Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.

Ulangan	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Total
1	11.1529	14.2600	15.3700	9.3171	
2	10.2129	6.7686	11.8986	9.3986	
3	16.2689	10.1700	11.0729	9.5271	
4	13.1514	19.9043	7.0600	8.5214	
5	17.5211	11.1114	9.9643	12.4686	
6	13.1314	14.0829	13.1057	5.4929	
7	9.7771	9.0957	15.3700	18.4329	
8	16.3914	7.7357	13.1986	9.2029	
9	19.3743	11.3471	8.9743	11.1117	
10	8.9726	13.7329	9.3103	7.891	
Total	135.9540	118.2086	114.2218	101.3646	469.7490
$\bar{x}$	13.5954	11.88209	11.4222	10.1365	11.7437

$$FK = \frac{469.7490^2}{40} = 5516.6031$$

$$JKT = (11.1529)^2 + \dots + (7.8914)^2 - FK = 480.4271$$

$$JKP = \frac{(135.9540)^2 + \dots + (101.3646)^2}{10} - FK = 61.2134$$

$$JKS = 480.4271 - 61.2134 = 419.2137$$

Analisis Variansi Rata-Rata Total Ekskreta Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.

SK	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0.05	0.01
Perl	3	61.2134	20.4045	1.7522	2.865	4.385
Sisa	36	419.2137	11.6448			
Total	39	480.4271				



Lampiran 8. Rata-Rata Bahan Kering Bebas Air Ekskreta Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada minggu keempat Perlakuan.

Ulangan	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Total
1	3.6670	4.3309	4.7810	2.6024	
2	3.6964	2.0889	3.5109	3.0422	
3	4.8925	3.0679	4.6112	3.5617	
4	3.9422	6.0214	2.3569	2.5065	
5	4.9500	3.4723	2.8551	4.0754	
6	3.7910	3.6602	3.8881	1.7252	
7	3.7031	3.5505	5.2674	5.7963	
8	4.8978	2.5983	4.3086	3.1856	
9	5.4274	3.0769	3.3849	4.0836	
10	3.0170	4.4682	2.9344	2.5694	
Total	41.9844	36.3355	37.8985	33.1483	149.3667
$\bar{x}$	4.1984	3.6336	3.7899	3.3148	3.7342

$$FK = \frac{(149.3667)^2}{40} = 557.7600$$

$$JKT = (3.6670)^2 + \dots + (2.5694)^2 - FK = 40.2477$$

$$JKP = \frac{(41.9844)^2 + \dots + (33.1483)^2}{10} - FK = 4.0065$$

$$JKS = 40.2477 - 4.0065 = 36.2012$$

Analisis Variansi Rata-Rata Bahan Kering Bebas Air Ekskreta Per-ekor Burung Puyuh (gram/hari) Pada Minggu Keempat Perlakuan.

SK	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0.05	0.01
Perl	3	4.0465	1.3488	1.3413	2.865	4.385
Sisa	36	36.2012	1.0056			
Total	39	40.2477				

Lampiran 9. Rata-Rata Daya Cerna Berat Kering Per-ekor Burung Puyuh (%).

Ulangan	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Total
1	78.6974	74.2176	71.5706	83.7498	
2	76.5664	87.9570	77.6142	82.2415	
3	70.2535	81.1522	72.9008	79.6367	
4	77.1188	65.6095	86.0545	84.3873	
5	71.6394	80.2100	82.4896	76.1237	
6	69.6168	79.3142	76.7322	89.6112	
7	76.5282	79.5875	68.4294	64.9386	
8	72.0362	84.9608	75.7808	81.3647	
9	69.0042	82.6088	80.1801	72.7823	
10	82.3340	69.7733	80.6058	84.6344	
Total	743.7949	785.3909	772.3580	799.4702	3101.014
$\bar{x}$	74.3795	78.5391	77.2358	79.9470	77.5254

Hasil Setelah Ditransformasikan Ke Dalam Bentuk Arc Sin  $\sqrt{\text{Persentase}}$

Ulangan	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Total
1	62.51	59.47	57.80	66.27	
2	61.07	69.64	61.75	65.05	
3	56.98	64.30	58.63	63.15	
4	61.41	54.09	68.03	66.74	
5	57.80	63.58	65.27	60.73	
6	56.54	62.94	61.14	71.19	
7	61.00	63.15	55.80	53.67	
8	58.05	67.21	60.53	64.45	
9	56.17	65.35	63.58	58.56	
10	65.12	56.66	63.87	66.89	
Total	596.65	626.39	616.40	636.70	2476.14
$\bar{x}$	59.67	62.64	61.64	63.67	61.91

$$FK = \frac{(2476.14)^2}{40} = 153281.7325$$

$$JKT = (62.51)^2 + \dots + (66.89)^2 - FK = 710.2703$$

$$JKP = \frac{(596.65)^2 + \dots + (636.70)^2}{10} - FK = 87.4180$$

$$JKS = 710.2703 - 87.4180 = 622.8523$$

## Analisis Variansi Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Burung Puyuh

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					0.05	0.01
Perl	3	87.4180	29.1393	1.7002	2.865	4.835
Sisa	36	622.8523	17.3015			
Total	39	710.2703				

Lampiran 10. Analisis Kadar Fe Pada Minggu Terakhir Penelitian

Pemeriksaan Fe

- Pereaksi; - Asam clorida (HCl) pekat.
- Larutan hidrosilamin hidroklorida  
10 gram  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$  dilarutkan dalam 150 ml  $\text{H}_2\text{O}$
  - Laruten Buffer pH :5.0  
250 gram Amonium Asetat larutkan 150 ml  $\text{H}_2\text{O}$  ditambah 700 ml Asam Acetat glasial encerkan sampai 1 liter.
  - 0.1 gram Fenantrolin Monohidrat dilarutkan 100 ml  $\text{H}_2\text{O}$  panaskan sampai  $80^\circ\text{C}$  (jangan samapai mendidih).
  - Larutan standart Besi (1 ml  $\hookrightarrow$  0,1 mgram Fe).

Cara Kerja :

- Timbang 1 gram contoh kedalam kruss porselen
- Pijarkan sampai warna menjadi abu-abu, biarkan sampai dingin.
- Pindahkan kedalam gelas piala 300 ml ditambah 20 ml Hcl pkt panaskan selama 15 menit.
- Saring dan saringan ditampung dalam labu ukur 250 ml, dicuci dengan air panas sampai bebas khlorida dan diencerkan sampai tanda garis.
- Pipet 5 ml larutan masukkan dalam labu ukur 50 ml ditambah 1 ml larutan hidrosilamin hydrochlorida.

- Ditambah 10 ml larutan buffer dan 2 ml larutan fenantrolin.
- Encerkan sampai tanda garis dan dikocok
- Biarkan selama 10 - 20 menit kemudian baca dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm.
- Kerjakan blanko dan standar seperti di atas.

Perhitungan :

Kadar Fe =

$$\frac{\text{absorben contoh}}{\text{absorben standar}} \times \text{kons. standar} \times \text{pengenceran} \times 100 \times 10000$$


---

ppm

Berat contoh (mgram)

Lampiran 11. Rata-Rata Kadar Besi Serum Darah Per-ekor Burung Puyuh (ppm) Pada Minggu Terakhir Penelitian

Ulangan	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Total
1	-	6.66	4.69	1.50	
2	7.69	3.02	3.44	1.11	
3	2.97	5.47	4.55	2.08	
4	3.98	6.06	5.16	1.09	
5	4.57	7.20	6.20	1.04	
6	6.30	5.61	4.75	1.90	
7	2.35	6.81	4.07	2.51	
8	5.10	2.91	-	2.33	
9	3.66	4.90	5.13	2.28	
10	3.54	3.08	2.07	3.59	
Total	40.16	51.72	40.06	19.43	151.37
$\bar{x}$	4.4622	5.172	4.451	1.943	3.9834

$$FK = \frac{(151.37)^2}{38} - = 602.9704$$

$$JKT = (7.69)^2 + \dots + (3.59)^2 = 123.4655$$

$$JKP = \frac{(40.16)^2}{9} + \frac{(51.72)^2}{10} + \frac{(40.06)^2}{9} + \frac{(19.43)^2}{10} - FK$$

$$= 63.987$$

$$JKS = 59.4785$$

Analisis Variansi Rata-Rata Kadar Besi Serum Darah Burung Puyuh Pada Minggu terakhir Penelitian.

SK	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>label</sub>	
					0.05	0.01
Perl	3	63.897	21.329	18.3696	2.88	4.42
Sisa	34	59.4785	1.161			
Total	37	123.1555				

$$\text{BNT } (\alpha) = t_{(\alpha)} (\text{db sisa}) \times \sqrt{\text{KTS} \left[ \frac{1}{n_0} + \frac{1}{n_1} \right]}$$

BNT untuk P<sub>0</sub> dan P<sub>1</sub>

$$(5\%) = t_{(5\%)} (34) \times \sqrt{1.611 \left[ \frac{1}{9} + \frac{1}{10} \right]}$$

$$= 2.032 \times \sqrt{1.611 \left[ \frac{10 + 9}{90} \right]}$$

$$= 2.032 \times \sqrt{1.611 \times 0.211}$$

$$= 2.032 \times \sqrt{0.3399}$$

$$= 1.1850$$

BNT untuk P<sub>0</sub> dan P<sub>2</sub> = 1.2158

BNT untuk P<sub>0</sub> dan P<sub>3</sub> = 1.1850

BNT untuk P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> = 1.1850

BNT untuk P<sub>1</sub> dan P<sub>3</sub> = 1.1534

BNT untuk P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> = 1.1850

1). P<sub>0</sub> dan P<sub>1</sub>

Selisih Rata-Rata Perlakuan

Perl	$\bar{x}$	$\bar{x} - P_0$	BNT 5%
P <sub>1</sub> <sup>a</sup>	5.172	0.7098	1.1850
P <sub>0</sub> <sup>a</sup>	4.4622		

$$\frac{P_1 \quad P_0}{a}$$

2).  $P_0$  dan  $P_2$ 

Selisih Rata-Rata Perlakuan

Perl	$\bar{x}$	$\bar{x} - P$	BNT 5%
$P_0^a$	4.4622	0.0112	1.2158
$P_2^a$	4.451		

$$\frac{P_0 \quad P_2}{a}$$

3).  $P_0$  dan  $P_3$ 

Selisih Rata-Rata Perlakuan

Perl	$\bar{x}$	$\bar{x} - P$	BNT 5%
$P_0^a$	4.4622	2.5192 *	1.1850
$P_3^b$	1.943		

$$\frac{P_0 \quad P_3}{a \quad b}$$

4).  $P_1$  dan  $P_2$ 

Selisih Rata-Rata Perlakuan

Perl	$\bar{x}$	$\bar{x} - P$	BNT 5%
$P_1^a$	5.172	0.721	1.1850
$P_2^a$	4.451		



$$\frac{P_1 \quad P_2}{a}$$

5). P<sub>1</sub> dan P<sub>3</sub>

Selisih Rata-Rata Perlakuan

Perl	$\bar{x}$	$\bar{x} - P$	BNT 5%
P <sub>1</sub> <sup>a</sup>	5.172	3.229 *	1.1534
P <sub>3</sub> <sup>b</sup>	1.9436		

$$\frac{P_1 \quad P_3}{a \quad b}$$

6). P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>

Selisih Rata-Rata Perlakuan

Perl	$\bar{x}$	$\bar{x} - P_3$	BNT 5%
P <sub>2</sub> <sup>a</sup>	4.451	2.508 *	1.1850
P <sub>3</sub> <sup>b</sup>	1.943		

$$\frac{P_2 \quad P_3}{a \quad b}$$

## Lampiran 12.

## Kebutuhan Nutrisi untuk Puyuh\*.

Nutrisi	Puyuh BobWhite		Puyuh Jepang	
	Starter & Grower	Bibit	Stater & Grower	Bibit
Energi Metabolis (kcal/kg)	2800	2800	3000	2800
Protein (%)	28	24	24	24
Lysine (%)	1.4	0.7	1.4	1.1
Methionine + Cystine (%)	0.9	0.6	0.75	0.5
Glycine + serine (%)	1.6	0.9	1.7	0.9
Vitamin A (I.U)	3 000	3 000	5 000	5 000
Vitamin D (I.C.U)	900	900	480	1200
Ribloflavin (mg)	3.8	4.0	4.0	4.0
Pantothenic acid (mg)	12.6	15	10	15
Niacin (mg)	31	20	40	20
Choline (mg)	1500	1000	2000	1500
Asam Linoleat (%)	1.0	1.0	1.0	1.0
Calcium (%)	0.65	2.3	0.8	2.5
Chlorine (%)	0.11	0.15	0.15	0.15
Phosphores (%)	0.65	1.0	0.65	0.8
Sodium (%)	0.085	0.15	0.15	0.15
Iodium (mg)	0.30	0.30	0.30	0.30
Magnesium (mg)	600	400	150	500
Mangan (mg)	90	70	90	70
Zinc (mg)	50	50	25	50

\* Sumber: N.R.C. 1977. *Nutrient Requirements of Poultry*. National Academy of Sciences. Washington D.C.

Sumber : Rasyaf, 1989

## Lampiran 13. Hasil Analisa Kadar Besi Bahan Pakan (ppm)

Bahan Pakan	Kadar Besi (ppm)
Jagung	31.04
Tepung Kedelai	989.93
Dedak	231.58
Tepung tulang	1221.17
Tepung ikan	1647.92

Sumber : Laboratorium Makanan Balai Industri Surabaya