

# SKRIPSI

## **PENGARUH PEMBATAAN PAKAN DENGAN CARA MENGATUR MASA GELAP-TERANG TERHADAP PANJANG DAN BERAT RELATIF USUS AYAM BROILER**



Oleh :

**DINA RISTIANA**  
KEDIRI-JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2004**

**PENGARUH PEMBATASAN PAKAN DENGAN CARA MENGATUR  
MASA GELAP-TERANG TERHADAP PANJANG DAN BERAT  
RELATIF USUS AYAM BROILER**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

**DINA RISTIANA**  
**NIM 069812599**

Menyetujui

Komisi Pembimbing,



---

**Dr. Diah Kusumawati G., S.U., Drh**

Pembimbing Pertama



---

**Iwan Willyanto, Ph.D., M.Sc., 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,

  
Dr. RTS Adikara, M.S., Drh

Ketua

  
Eka Pramytha H., M.Kes., Drh

  
Herman Setyono, M.S., Drh

Sekretaris

  
Dr. Diah Kusumawati G., S.U., Drh

Anggota

  
Iwan Willyanto, Ph.D., M.Sc., Drh

Anggota

Anggota

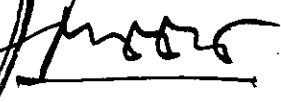
Surabaya, 31 Maret 2004

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



  
Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh  
NIP. 130 687 297

**PENGARUH PEMBATAAN PAKAN DENGAN CARA MENGATUR  
MASA GELAP-TERANG TERHADAP PANJANG DAN BERAT  
RELATIF USUS AYAM BROILER**

DINA RISTIANA

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan panjang dan berat relatif usus ayam broiler umur 28 dan 35 hari yang diberi pembatasan masa terang yang bervariasi yang dilakukan setelah ayam berumur 14 hari.

Disiapkan 16 pen yang masing-masing diisi 20 Day Old Chick (DOC). Ayam dipelihara sampai umur 14 hari dengan pencahayaan 24 jam dan pakan *full feed*. Pembatasan masa terang dilakukan pada umur 14-28 hari dengan 4 macam variasi pola pencahayaan yaitu Kontrol (masa terang umur 14-28 hari 24 jam), Pola I (masa terang umur 15-18 hari: 18 jam, 19-23 hari: 12 jam, 24-28 hari: 14 jam), Pola II (masa terang umur 15-18 hari: 16 jam, 19-28 hari: 12 jam), dan Pola III (masa terang umur 15-18 hari: 18 jam, 19-23 hari: 14 jam, 24-28 hari: 18 jam) dan masing-masing terdiri atas 4 ulangan. Pada umur 28-35 hari ayam dikembalikan pada program *full feed*. Sampel diambil pada umur 28 dan 35 hari sebanyak satu ekor pada tiap pen, sehingga pada tiap perlakuan terdapat empat sampel untuk diukur panjang dan berat ususnya. Parameter yang diamati adalah perbedaan panjang dan berat relatif usus ayam. Data perubahan panjang dan berat relatif usus ayam diolah dengan menggunakan uji F (One Way Anova) dilanjutkan dengan uji Duncan jika ada yang berbeda nyata dengan  $p < 0.05$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat jejunum pada Pola I lebih besar daripada yang lainnya, meskipun secara keseluruhan panjang dan berat usus perlakuan dan kontrol tidak berbeda nyata. Hal ini mungkin disebabkan oleh pengaruh pola pencahayaan dan aktivitas usus. Dengan demikian dapat disimpulkan pertama: pembatasan pakan yang dilakukan setelah ayam berumur 14 hari tidak dapat meningkatkan panjang dan berat usus secara keseluruhan walaupun berat jejunum sangat berbeda nyata; kedua: berat jejunum Pola I jauh lebih besar daripada yang lainnya.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian dan penulisan makalah yang berjudul “Pengaruh Pembatasan Pakan dengan Cara Mengatur Masa Gelap-terang terhadap Panjang dan Berat Relatif Usus Ayam Broiler” dapat terselesaikan.

Rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada Ir.Bagus Nurhamidi, selaku pimpinan Farm di Cikupa yang telah membimbing dalam penelitian kami, Ibu Dr. Diah Kusumawati G.,S.U.,Drh., selaku pembimbing pertama dan Bapak Dr. Iwan Willyanto, Ph.D.,M.Sc.,Drh. selaku pembimbing kedua atas pengarahan dan bimbingan selama penelitian dan penulisan makalah ini.

Penulis juga menyampaikan ucapan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ismudiono,M.S.,drh selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Kepada para staf dan karyawan Farm di Cikupa, Tangerang, penulis ucapkan terima kasih atas dan bantuan moral dan marterial yang diberikan selama ini.

Makalah ini penulis persembahkan kepada Ibu, Bapak, juga kerabatku tercinta, rasa terima kasih tak terhingga atas dorongan, semangat, bantuan material, dan do'a restu yang diberikan selama ini.

Kepada Mbah Fattah, Gus Lukman, teman-teman di Pondok Pesantren Bahrul Maghfiroh As-Syafi'iyah Malang, teman-teman sepenelitian (Catur, Indri, dan Wawan), teman-teman angkatan '98 FKH Unair, teman-teman satu kontrakan di

Wawan), teman-teman angkatan '98 FKH Unair, teman-teman satu kontrakan di Kedung Tarukan III/I Surabaya (terkhusus Mbak Nurul dan Mbak Etty), serta semua pihak yang telah membantu, penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan doanya.

Penulis menyadari bahwa makalah skripsi ini tidak lepas dari kesalahan, maka kritik dan saran yang bermanfaat sangat diharapkan untuk kesempurnaan makalah ini. Semoga hasil yang tertuang dalam makalah ini bermanfaat bagi pembacanya.

Surabaya, Juli 2003

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Landasan teori .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Hipotesis.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Efek Cahaya pada Kehidupan Broiler.....	6
2.2 Pembatasan Cahaya dan Compensatory Growth .....	7
2.3 Sistem Pencernaan Ayam Broiler .....	7
2.4 Struktur-struktur Lain.....	11
2.5 Perubahan Fisiologis Saluran Pencernaan Ayam.....	13
2.6 Motilitas Usus .....	13
2.6.1 Usus Halus .....	13
2.6.2 Usus Besar .....	15

2.6.3	Ceca .....	16
2.7	Pengaruh Aktivitas Usus dan Faktor Metabolik terhadap Aliran Darah Gastrointestinal.....	16
BAB III MATERI DAN METODE.....		18
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.2	Bahan dan Materi Penelitian .....	18
3.2.1	Bahan Penelitian .....	18
3.2.2	Alat Penelitian.....	18
3.3	Metode Penelitian.....	19
3.3.1	Persiapan Kandang .....	19
3.3.2	Pemeliharaan Ayam Sebelum Perlakuan.....	19
3.3.3	Masa Perlakuan.....	19
3.3.4	Pemotongan Ayam.....	21
3.4	Peubah yang Diamati .....	22
3.5	Rancangan Penelitian dan Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL PENELITIAN .....		23
BAB V PEMBAHASAN.....		27
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		33
6.1	Kesimpulan .....	33
6.2	Saran.....	33
RINGKASAN .....		34
DAFTAR PUSTAKA .....		36
LAMPIRAN .....		38



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Jadwal Pencahayaan .....	20
Tabel 2. Data Panjang Usus Ayam Broiler Umur 28 dan 35 Hari yang Diberi Pembatasan Pakan dengan Cara Mengatur Masa Gelap-terang Mulai Umur 14 Hari.....	24
Tabel 3. Data Berat Usus Ayam Broiler Umur 28 dan 35 Hari yang Diberi Pembatasan Pakan dengan Cara Mengatur Masa Gelap-terang Mulai Umur 14 Hari .....	24
Tabel 4. Data Panjang dan Berat Bagian-bagian Usus Ayam Broiler Umur 35 Hari yang Diberi Pembatasan Pakan dengan Cara Mengatur Masa Gelap-terang Mulai Umur 14 Hari .....	25

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Saluran Pencernaan Ayam.....	11
Gambar 2. Reaksi Ayam pada Waktu Lampu Dinyalakan .....	53

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Data Panjang dan Berat Usus Ayam Broiler Umur 28 dan 35 Hari yang Diberi Pembatasan Pakan dengan Cara Mengatur Masa Gelap-terang Mulai Umur 14 Hari.....	39
Lampiran 2. Data Panjang dan Berat Bagian-bagian Usus Ayam Broiler Umur 35 Hari yang Diberi Pembatasan Pakan dengan Cara Mengatur Masa Gelap-terang Mulai Umur 14 Hari.....	40
Lampiran 3. Korelasi .....	41
Lampiran 4. Hasil Analisis Statistik .....	42
Lampiran 5. Data Rata-rata Berat Badan Ayam Umur 35 Hari.....	52
Lampiran 6. Data FCR Ayam Umur 35 Hari.....	52
Lampiran 7. Gambar Reaksi Ayam pada Waktu Lampu Dinyalakan.....	53

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Seleksi genetik untuk pertumbuhan rata-rata dalam broiler telah menghasilkan ayam yang pertambahan berat badannya sangat cepat. Dengan demikian, diperoleh ayam dengan berat badan tertentu dalam waktu yang lebih singkat. Namun salah satu kesulitan yang sering terlihat adalah pertumbuhan berat badan tinggi yang tidak disertai dengan pertumbuhan yang lebih tinggi pula pada tulang dan organ visceral, khususnya jantung, sehingga muncul kasus-kasus perkembangan otot, tulang, jantung dan sirkulasinya, respon imun, dan daya tahan hidup (Donald,dkk.,2003).

Salah satu cara yang telah ditemukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengontrol pertumbuhan awal pada ayam muda. Program ini menyarankan agar organ-organ seperti jantung, paru, dan sistem otot diberi kesempatan berkembang terlebih dulu sebelum terjadi pertumbuhan yang cepat pada jaringan otot (Donald,dkk.,2003). Caranya adalah dengan mengatur lama masa terang.

Pemadaman lampu dalam beberapa jam pada malam hari, diharapkan ayam tidak mengkonsumsi pakan, dan membuat ayam lebih tenang, serta mengurangi kanibalisme (Nesheim,dkk.,1979). Menurut Jansen (2001), cara pembatasan makanan dengan mengatur pencahayaan seperti ini akan menghasilkan berat badan akhir dan konversi pakan yang lebih baik dari pada

program pencahayaan yang biasa, meskipun pertumbuhan berat badan minggu-minggu pertama lebih rendah. Hal ini terjadi karena adanya *compensatory growth* ketika pencahayaan diperbanyak lagi. *Compensatory growth* merupakan sifat semua hewan yang mengalami periode restriksi/pembatasan pakan.

Donald,dkk. (2000) dan Jansen (2001) melakukan penelitian pembatasan masa terang dimulai pada hari ke-0 (setelah menetas), sedangkan Classen (2003) memulai pada hari ke-4. Terdapat pula laporan yang menganjurkan pembatasan makanan dengan cara mengatur masa gelap-terang ini dimulai pada hari ke-7 (Anonymous,2002), karena pembatasan pakan yang dilakukan sebelum umur tujuh hari dapat menyebabkan berat badan dibawah standar. Berat badan dibawah standar dapat mengakibatkan hambatan pertumbuhan organ penting yang bersifat *irreversible*, termasuk fungsi imun dan respon terhadap vaksin. Selain itu perkembangan sistem gastrointestinal juga akan mengalami hambatan (Utomo,2001).

Pembatasan masa terang yang ditunda sampai umur seminggu kemungkinan akan dapat meningkatkan pertumbuhan intestinal khususnya usus halus (Knight and Dibner,1998), karena pada saat ini saluran pencernaan sedang berkembang. Apabila restriksi/pembatasan pakan dilakukan setelah perkembangan saluran pencernaan selesai, yaitu pada hari ke-14 (Utomo,2001), maka kemungkinan organ-organ pencernaan tidak akan mengalami peningkatan yang berarti.

## 1.2 Perumusan Masalah

Rumusan permasalahan yang berlatar belakang masalah di atas yaitu :

1. Apakah pembatasan masa terang yang dilakukan setelah ayam berumur 14 hari tidak meningkatkan panjang dan berat relatif usus ayam beserta bagian-bagiannya.
2. Apakah perbedaan jumlah masa terang tidak menghasilkan perbedaan panjang dan berat relatif usus ayam beserta bagian-bagiannya.

## 1.3 Landasan Teori

Pakan menyedot biaya terbesar dalam suatu peternakan broiler. Sekitar 70% dari total biaya produksi adalah biaya pakan, dengan demikian pemberian pakan secara efisien mutlak dilakukan (Utomo,2001).

Berbicara tentang broiler, tentunya setiap peternak menginginkan agar ayam tersebut makan sebanyak mungkin sesuai kemampuannya, lebih cepat makannya, lebih cepat pertumbuhannya, dan lebih baik Feed Conversion Ratio (FCR)nya (Utomo,2001), sehingga pemberian pakan secara *ad libitum* adalah cara yang paling umum digunakan di peternakan.

Maynard dan Loosli(1973) mengemukakan pertanyaan baru yang mendasar: Apakah seekor hewan tumbuh karena ia makan banyak atau sebaliknya karena ia makan sedikit? Dalam kenyataannya, pertumbuhan awal yang sangat tinggi dapat menjadi masalah yang cukup menyulitkan diantaranya tidak disertainya pertumbuhan awal yang tinggi tersebut dengan penambahan ukuran organ visceral

khususnya jantung. Pertumbuhan tulang juga belumlah sempurna untuk menopang berat badan yang tinggi pada akhir masa panen.

Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut perlu kiranya untuk mengatur dan membatasi pertumbuhan awal agar tidak melebihi standard, supaya hasil yang didapatkan maksimal dan biaya yang dikeluarkan tidak terlalu banyak. Menurut Sainsbury (1992), ada bermacam cara untuk melakukan pembatasan pakan. Diantaranya dengan menurunkan energi pakan, tapi cara ini tidak ekonomis. Hal ini dikarenakan ayam akan mengkonsumsi pakan dalam jumlah yang besar, bahkan bisa terjadi *over feed* hingga level energi yang dibutuhkan tercapai. Cara lain yaitu dengan mengurangi kadar protein pakan atau asam amino, pada umumnya *Lysine*, akan meningkatkan konsumsi pakan sama halnya dengan kompensasi yang terjadi dengan penurunan kadar energi pakan.

Cara yang aman adalah dengan manajemen pencahayaan, yang merupakan bentuk halus dari pembatasan pakan (Donald et al.). Menurut Appleby (1992) alasan utama mengatur jadwal pencahayaan adalah untuk mengurangi biaya listrik dan memperbaiki efisiensi pakan. Efisiensi yang menguntungkan yaitu menurunnya aktifitas selama periode gelap, terjadi perbaikan pada proses pencernaan dan kegiatan mengais-ngais makanan sis-sia dapat dikurangi.



#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh pembatasan masa terang yang dilakukan setelah ayam berumur 14 hari terhadap panjang dan berat relatif usus beserta bagian-bagiannya.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan jumlah masa terang terhadap panjang dan berat relatif usus beserta bagian-bagiannya.

#### **1.5 Manfaat Hasil Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang pengaruh dilakukannya pembatasan pakan dengan mengatur masa terang yang dilakukan setelah ayam berumur 14 hari terhadap panjang dan berat relatif usus beserta bagian-bagiannya.
2. Memberikan informasi tentang perlakuan yang paling menguntungkan ditinjau dari pengaruh yang dihasilkan oleh perbedaan masa terang terhadap panjang dan berat relatif usus beserta bagian-bagiannya.

#### **1.6 Hipotesis**

Berdasar latar belakang, perumusan masalah dan tujuan penelitian diatas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan panjang dan berat relatif usus ayam broiler pada berbagai perlakuan pencahayaan yang dilakukan setelah ayam berumur 14 hari.

## **BAB II**

# **TINJAUAN PUSTAKA**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Efek Cahaya pada Kehidupan Broiler

Hampir semua spesies domestik menggunakan matanya untuk pencarian makanan (Moran,1982). Kebiasaan proses biologis pada unggas, seperti hewan lain, sangat dipengaruhi kondisi musim dan harian, yang semuanya dimediasi oleh cahaya. Kontrol ini sebagian kecil dimediasi oleh hormon melatonin, yang diproduksi terutama oleh glandula pineal selama periode gelap. Produksinya ditekan oleh signal neural dari retina sebagai akibat adanya cahaya (Appleby,1992).

Kemampuan ayam memvisualisasikan warna sama dengan manusia dengan perkecualian tidak dapat melihat dengan baik ketika diterangi cahaya dengan panjang gelombang pendek (biru hijau). Cahaya dengan panjang gelombang pendek (biru hijau) tampaknya menstimulasi pertumbuhan maksimal ketika mendekati umur dewasa kelamin. Panjang gelombang panjang (jingga merah) meningkatkan pertumbuhan dan lebih efektif dalam menstimulasi dewasa kelamin (Classen,2003).

Perilaku broiler sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Moran (1982) dari Guhl (1953) mencatat bahwa ayam akan mulai makan ketika intensitas cahaya sebesar satu candle dan dapat melihat dengan cukup jelas untuk mematumatuk ketika levelnya ditingkatkan menjadi dua. Cahaya yang lebih terang (intensitas > 5 lux) digunakan ketika aktifitas dibutuhkan seperti saat kembali ke

kandang untuk bertengger, Broiler lebih aktif pada cahaya yang lebih terang. Intensitas cahaya yang rendah, sangat efektif untuk mengontrol tingkah laku kanibalisme (Classen,2003).

## 2.2 Pembatasan Cahaya dan *Compensatory Growth*

Pembatasan cahaya dapat mengurangi kasus kanibalisme, *leg disorders*, jantung, perkembangan otot dan tulang, serta respon imun dan daya tahan hidup (Donald,dkk.,2003). Menurut Jansen (2001) cara pembatasan cahaya ini akan menghasilkan berat badan akhir dan konversi pakan yang lebih baik daripada program pencahayaan biasa, karena adanya *compensatory growth*.

Mekanisme *Compensatory growth* telah banyak dipelajari. Pengaruh penurunan laju pertumbuhan pada stimulasi *compensatory growth* yaitu meningkatkan produksi GH (Growth Hormon) tapi tidak langsung bertanggung jawab terhadap percepatan pertumbuhan. Hubungan antara kontrol *compensatory growth* dan pelepasan GH diatur oleh fotoperiod. Dengan demikian, setelah periode pembatasan pakan/restriksi, tubuh mencoba mencapai ukuran yang tepat sesuai umur dalam waktu yang sependek mungkin (Doyle and Leeson,2003).

## 2.3 Sistem Pencernaan Ayam Broiler

Fungsi utama dari sistem pencernaan adalah (1) mengambil dan menelan partikel makanan (2) melunakkan makanan dengan enzim yang tersedia (3) menyediakan lingkungan untuk mikroorganisme (4) penyerapan pakan dan

keseimbangan air (5) menyerap, mengeluarkan dan *recycle* pakan (6) serta membuang kotoran.

Sistem pencernaan dimulai terbentuknya setelah 18 jam inkubasi. Pertumbuhan usus tergantung atas bentuk dan bahan makanan segar yang diperoleh. Makanan dicerna sangat cepat karena panjang sistem pencernaan 60-80 inci (Utomo,2001).

Nafsu makan ayam dipengaruhi oleh kontraksi tembolok yang kosong, kontraksi *rectum* yang kosong, suhu (dingin), dan stimulasi dari penglihatan ke makanan. Sedangkan jumlah makanan yang dikonsumsi dipengaruhi oleh warna, ukuran, dan konsistensi pakan, juga oleh waktu pemberian pakan, stimulasi lingkungan serta bentuk dan tersedianya pakan (Utomo,2001).

Di dalam mulut terdapat saliva yang melumas pakan agar dapat turun ke saluran pencernaan yang lain. Air minum membantu pakan cepat turun dengan cara gravitasi (Utomo,2001). Kerongkongan adalah saluran yang menuju ke tembolok dan yang terus berlanjut ke proventrikulus. Bagian ini memiliki kemampuan yang besar untuk mengembang. Pakan disimpan dalam tembolok hanya sementara. Suatu pelunakan dan pencernaan pendahuluan terjadi di sini oleh kerja enzim (Blakely dan Bade,1985). Proventrikulus menghasilkan pepsin dan HCL untuk mencerna protein serta peptidase dan gastric lipase untuk menguraikan lemak menjadi gliserol dan asam lemak. Proventrikulus disebut juga lambung kelenjar (Utomo,2001).

*Gizzard* atau ventrikulus adalah lambung otot. Fungsinya adalah menghancurkan dan menggiling makanan kasar yang dibantu *grit* (Anggorodi,1985) dan mencampurkan air menjadi pasta yang dinamakan *chyme* (Utomo,2001). Ventrikulus tersusun dari suatu struktur bertanduk yang berotot tebal. Kerja penggilingan yang terjadi secara tidak sadar oleh otot ventrikulus memiliki kecenderungan untuk menghancurkan pakan seperti yang dilakukan oleh gigi.

Usus halus terdiri atas duodenum, jejunum, dan ileum. Duodenum merupakan bagian pertama dari usus halus. Duodenum dimulai dari ventrikulus dan merupakan tempat bermuaranya saluran yang berasal dari hati dan pankreas. Jejunum dengan jelas dapat dipisahkan dengan duodenum. Jejunum bermula dari kira-kira pada posisi tempat mesenteri mulai kelihatan memanjang, sedangkan duodenum mesenterinya pendek (Frandsen,1992). Jejunum berakhir pada tangkai rudimenter tempat kantong kuning telur berhubungan selama perkembangan embrionik (Moran,1982). Bagian terakhir usus halus adalah ileum.

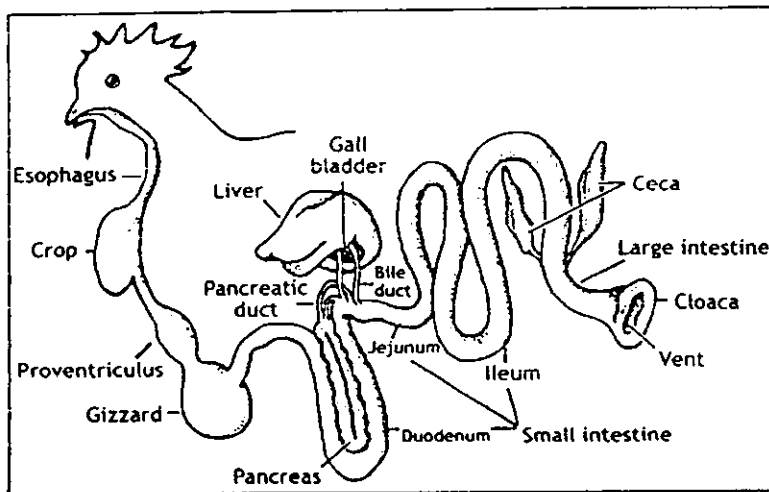
Fungsi usus halus menyerap asam amino, vitamin, mineral, lemak, dan larutan karbohidrat. Usus halus mensekresikan peptidase yang memecah peptida ke asam amino; maltase yang memecah maltosa ke glukosa; sukrose yang memecah sukrosa ke glukosa dan fruktosa, namun ayam tidak dapat memproduksi laktase yang memecah laktosa ke glukosa dan galaktosa.

Caecum terdiri atas dua kantung sebagai ceca dan berada di antara usus halus dan usus besar. Fungsi caecum tidak diketahui tetapi menyediakan bakteri dan similar dengan *appendix* pada manusia (Utomo,2001). Meskipun ada

sejumlah bakteri di dalamnya, namun hanya sedikit saja pencernaan serat kasar yang terjadi di sini. (Blakely dan Bade,1985). Usus besar merupakan organ yang relatif pendek (4-5 inci), berfungsi menyerap air dan mempertahankan keseimbangan elektrolit. Usus besar tidak memproduksi enzim tetapi mempunyai jumlah bakteri yang sangat banyak. Fungsi bakteri adalah mencerna karbohidrat yang tidak dicerna di usus kecil, terutama selulosa, juga berfungsi mensintesa vitamin (Utomo,2001).

Hati dan pancreas membantu menghasilkan sekresi untuk pencernaan meskipun pakan itu sendiri tidak melalui organ tersebut. Untuk beberapa fungsi lainnya, hati mengeluarkan empedu, yang ditampung di kantong empedu dan digunakan oleh tubuh untuk mengemulsikan lemak sebagai persiapan untuk pencernaan. Hati juga menyimpan energi tersedia yang siap pakai (glikogen) dan menguraikan hasil sisa protein menjadi asam urat untuk dikeluarkan oleh ginjal. Bagian berwarna putih sebagian besar adalah asam urat dan ini mencerminkan gambaran sistem ekskresi urinaria unggas. Pankreas mensekresikan enzim (amilase, tripsin, lipase) untuk membantu pencernaan karbohidrat, protein, dan lemak. Metabolisme gula juga diatur oleh produksi hormon insulin (Blakely dan Bade,1985).

Berikut adalah gambar saluran pencernaan ayam :



Gambar 1. Saluran Pencernaan Ayam (Northcuff,2(XX))

#### 2.4 Struktur-struktur Lain

Dinding usus terdiri atas serosa (peritoneum visceral) pada bagian superficial, kemudian muskularis, submukosa, dan yang paling dalam adalah mukosa. Lapisan-lapisan itu biasanya disebut tunika. Serosa adalah lapisan epitel *squamous* sederhana (mesotelium) yang didukung oleh suatu lapis tipis jaringan ikat. Ini membentuk suatu penutup yang halus untuk usus sehingga mengurangi adanya gesekan antara usus dengan struktur yang lain dalam rongga perut (Frandsen,1992).

Muskularis dari kebanyakan bagian usus terdiri dari suatu lapis longitudinal luar dari serabut-serabut otot halus serta sebuah lapis sirkuler bagian dalam dari serabut otot yang sama. Kontraksi dan relaksasi yang terkoordinasi dari kedua otot tersebutlah yang menggerakkan ingesta, di dalam usus, melalui proses yang



disebut peristaltis. Kontraksi itu juga bersifat mencampur ingesta, agar mempermudah terjadinya penyerapan (Frandsen, 1992).

Submukosa merupakan suatu lapisan jaringan ikat di antara lapis otot sirkuler bagian dalam (lapis muskularis) dan mukosa muskularis dari membrana mukosa. Di dalam submukosa, terdapat pembuluh-pembuluh darah yang cukup besar, serta suatu jaringan serabut-serabut saraf yang tidak mengalami myelinasi, yang disebut pleksus *meissner* atau pleksus submukosa. Bersama dengan pleksus *Auerbach* atau pleksus *myenterik* yang terletak diantara lapis sirkuler dan longitudinal dari otot halus, dibentuklah pleksus intramural yang terdapat di sepanjang saluran cerna, mulai dari esophagus sampai anus (Frandsen, 1992).

Lapis membrana mukosa yang paling superficial adalah mukosa muskularis, yang terdiri dari sebuah lapisan sirkuler bagian dalam dan sebuah lapisan longitudinal bagian luar. Akan tetapi mukosa muskularis jauh lebih tipis dibandingkan dengan muskularis eksterna (Frandsen, 1992).

Lamina propria merupakan lapis jaringan ikat bagian tengah yang tebal, yang merupakan dasar dari membrana mukosa. Lamina ini membentuk proyeksi atau penjuruan yang menyerupai jari yang disebut villi, yang mengarah ke lumen usus. Kapiler darah, kapiler limfa, serta serabut otot halus terdapat di dalam lamina propria, termasuk lamina propria dari villi (Frandsen, 1992).

Keseluruhan permukaan dalam dari membrana mukosa terdiri dari sel-sel epitel kolumnar, beberapa diantaranya mengalami modifikasi dan membentuk sel goblet guna produksi mukosa. Sel-sel kolumnar selebihnya mempunyai mikro

villi yang melipatgandakan permukaan sel guna kepentingan fungsi absorpsi dari sel-sel tersebut.

Luas permukaan membrana mukosa yang menyelaputi usus sangat meningkat oleh adanya lipatan-lipatan sirkuler serta oleh adanya villi, yang keduanya menjulur ke arah lumen usus (Frandsen, 1992).

## **2.5 Perubahan Fisiologis Saluran Pencernaan Ayam**

Kemampuan anak ayam untuk memanfaatkan karbohidrat, dimulai pada hari ke-18 saat inkubasi, mencapai maksimum 4-5 hari setelah menetas. Pencernaan protein sudah berfungsi pada hari pertama, sedangkan kemampuan anak ayam untuk memanfaatkan lemak, belumlah berkembang sempurna pada saat ayam masih sangat muda (Utomo, 2001).

Pemberian pakan padat setelah menetas, membantu memperpanjang villi, dan memperpanjang umur sel-sel epitel. Villi duodenum berkembang sampai umur 4 hari, sedangkan villi jejunum dan ileum berkembang sampai 10 hari. Kedalaman dan jumlah kriptas berkembang sampai 12 hari, sedangkan diameter dan panjang berkembang sampai 14 hari. Perkembangan optimum usus berlangsung 2-12 hari setelah menetas (Utomo, 2001).

## **2.6 Motilitas Usus**

### **2.6.1 Usus Halus**

Motilitas usus dimulai dari rangsangan yang ditimbulkan oleh benda atau bahan-bahan yang ada di dalam lumen, yang mendesak dinding usus

(Frandsen,1992). Ada dua jenis gerakan di dalam traktus gastrointestinal: (1) *gerakan propulsif*, yang menyebabkan makanan bergerak maju sepanjang saluran dengan kecepatan yang sesuai untuk terjadinya pencernaan dan absorpsi, dan (2) *gerakan mencampur*, yang menjaga agar isi usus sungguh-sungguh tercampur setiap waktu (Guyton and Hall,1996).

Segmentasi ritmik adalah suatu jenis gerakan intestinal yang tidak menggeserkan ingesta menyusuri saluran tetapi hanyalah mencampurkan saja. Kontraksi intermitten dari serabut-serabut otot sirkuler membagi ingesta menjadi segmen-segmen yang menyerupai bola. Dalam beberapa detik kemudian suatu seri kontraksi terjadi di dalam serabut-serabut otot di dekat pertengahan tiap-tiap segmen, membagi bola itu menjadi dua dan kemudian mempersatukan tengahan bola yang berdekatan untuk membentuk segmen yang baru. Segmentasi ritmik memudahkan terjadinya absorpsi dengan cara memungkinkan kontak dengan villi dan dengan merangsang arus darah dan limfa pada dinding usus (Frandsen,1992).

Peristalsis berarti pergerakan-pergerakan yang cenderung untuk mendorong ingesta di sepanjang usus pada arah menuju ke anus. Ini merupakan satu sifat inheren dari suatu saluran otot polos dan yang dalam keadaan normal ditimbulkan oleh adanya distensi. Adanya bahan di dalam usus, merangsang adanya kontraksi pada serabut-serabut otot sirkular pada daerah depan (pada sebelah atau jurusan oral), serta relaksasi serabut-serabut otot yang terjadi di belakangnya (Frandsen,1992).

### 2.6.2 Usus Besar

Fungsi kolon adalah (1) absorpsi air dan elektrolit dari *chyme* dan (2) penimbunan bahan feses sampai dapat dikeluarkan. Karena tidak diperlukan pergerakan intensif dari fungsi-fungsi ini, maka pergerakan kolon secara normal sangat lambat. Meskipun lambat, pergerakannya masih mempunyai karakteristik yang serupa dengan pergerakan usus halus dan sekali lagi dapat dibagi menjadi gerakan-gerakan mencampur dan gerakan-gerakan mendorong (Guyton and Hall, 1996).

Gabungan kontraksi dari otot polos linear dan sirkular pada berbagai posisi di sepanjang kolon menimbulkan *hulging* ke dalam kantung-kantung yang disebut haustrasi atau sakulasi yang berlangsung sekitar 90 detik dan kemudian terjadi pada titik yang lain, bergerak sedemikian rupa hingga membalik-balikkan dan mencampur isinya, serta meningkatkan absorpsi karena meningkatnya kontak dengan mukosa (Frandsen, 1992).

Gelombang peristaltik yang lambat dan khas dari usus halus, hampir tidak ada dalam usus besar. Sebagai gantinya pergerakan massa mendorong isi usus besar menuju ke anus. Pergerakan-pergerakan massa tersebut umumnya hanya terjadi beberapa kali dalam sehari. Pergerakan tersebut dimulai dari titik yang terletak di kolon yang mengalami distensi atau stimulasi. Dengan suatu kontraksi yang bergerak ke arah distal mendorong isi dari seluruh segmen turun ke arah kolon. Pergerakan masa semacam ini dapat terjadi di semua bagian kolon, dan ketika mendorong massa feses ke dalam rectum, dan merentangkannya, tersentaklah refleks untuk defekasi (Frandsen, 1992).

### 2.6.3Ceca

Ceca mempunyai peristalsis yang gelombangnya melewati *intestinal junction* ke *blind end organ*, dan ceca terisi dengan cara ini. Ada juga yang mempunyai anggapan bahwa ceca terisi oleh gerakan antiperistaltik usus atau oleh tekanan setelahnya. Selama antiperistaltik, isi kolon dengan sendirinya tidak masuk ke usus halus, yang mungkin karena adanya katub ileosekal yang tertutup pada saat ini. Sedikit yang diketahui mengenai fisiologi katub ini pada pengisian dan pengosongan ceca (Sturkie,1976).

## 2.7 Pengaruh Aktivitas Usus dan Faktor Metabolik terhadap Aliran Darah Gastrointestinal

Dalam kondisi normal, aliran darah dalam setiap daerah traktus gastrointestinal juga dalam setiap lapisan dinding usus secara langsung berhubungan dengan derajat aktivitas setempat. Sebagai contoh, selama absorpsi aktif zat nutrisi, aliran darah di dalam villi dan daerah submukosa yang berdekatan sangat meningkat, kadang-kadang sebanyak delapan kali lipat atau lebih. Demikian juga aliran darah dalam lapisan otot dinding usus meningkat bersamaan dengan peningkatan aktivitas motorik dalam usus. Sebagai contoh, setelah makan, aktivitas motorik, aktivitas sekretorik, dan aktivitas absorptif semuanya meningkat; demikian juga aliran darah sangat meningkat selama satu jam berikutnya atau lebih dan kemudian kembali turun ke tingkat istirahat setelah 2 sampai 4 jam kemudian (Guyton and Hall,1996).

Penyebab pasti atau penyebab peningkatan aliran darah selama peningkatan aktivitas gastrointestinal masih belum jelas, namun beberapa fakta sudah diketahui. Pertama, beberapa zat vasodilator dilepaskan dari mukosa traktus intestinal selama proses pencernaan. Sebagian besar zat vasodilator ini adalah hormon peptida. Kedua, beberapa kelenjar gastrointestinal juga melepaskan dua kinin ke dalam usus, yang merupakan vasodilator kuat yang dipercayai beberapa peneliti menyebabkan peningkatan vasodilatasi mukosa yang terjadi sepanjang sekresi. Ketiga, penurunan konsentrasi oksigen dalam dinding usus dapat meningkatkan aliran darah intestinal paling sedikit 50%; karena itu, peningkatan kecepatan metabolik selama aktivitas usus mungkin menurunkan konsentrasi oksigen hingga cukup untuk menyebabkan vasodilatasi. Tidak adanya oksigen dapat juga menimbulkan pelepasan adenosin sebanyak empat kali lipat, suatu vasodilator terkenal yang dapat menimbulkan peningkatan aliran (Huyton and Hall,1996).

Alasan untuk peningkatan aliran darah selama peningkatan aktivitas gastrointestinal masih belum jelas. Kemungkinan merupakan kombinasi dari semua atau banyak faktor di atas ditambah faktor-faktor lain yang masih belum ditemukan (Guyton and Hall,1996).

# **BAB III**

## **MATERI DAN METODE**

## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Farm broiler Cikupa, Tangerang, Banten, mulai Agustus 2002 sampai Oktober 2002.

#### **3.2 Bahan dan Materi Penelitian**

##### **3.2.1 Bahan Penelitian**

Bahan-bahan penelitian yang diperlukan adalah : DOC Broiler strain COBB 500 jantan dan betina, pakan starter dan finisher (511 dan 512 produksi PT Charoen Phokphand), air minum, vitamin (Vitachick), desinfektan ( $\text{KMnO}_4$ , Formalin, Bromosquad, dan Urcasan), vaksin beserta diluternya (ND K+L, IB, dan Gumboro), gula serta litter dari serutan kayu.

##### **3.2.2. Alat Penelitian**

Peralatan yang digunakan : kandang lengkap dengan broodernya, tempat pakan dan minum, timbangan elektrik, meteran kain, time switch/saklar otomatis yang dihubungkan dengan lampu bohlam 100 watt, luxmeter, termometer, terpal, peralatan vaksin (inject gun dan penetes), pisau dan alat bedah, peralatan desinfeksi.



### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Persiapan Kandang

Disiapkan empat buah kandang yang sudah didesinfeksi terlebih dulu dengan menyemprot Bromosquad, kemudian dilanjutkan dengan menggunakan Urcasan.  $\text{KMnO}_4$  dan Formalin digunakan untuk fumigasi setelah kandang dipasang terpal dan telah kering dari desinfektan sebelumnya. Perbandingan  $\text{KMnO}_4$  dan formalin 1:2 dengan perhitungan tujuh gram per  $\text{m}^3$ . Masing-masing kandang dibagi menjadi empat bagian/pen. Tiap pen dilengkapi dengan brooder, litter, tempat pakan dan minum, termometer, dan time switch/saklar otomatis yang dihubungkan dengan lampu. Agar cahaya lampu tidak menembus antar perlakuan, digunakan sekat dari terpal untuk memisahkannya.

#### 3.3.2 Pemeliharaan Ayam Sebelum Perlakuan

Disiapkan 320 ekor DOC yang dibagi menjadi 16 kotak, sehingga masing-masing kotak berisi 20 ekor DOC. Setelah selesai ditimbang DOC dimasukkan ke dalam 16 pen yang sudah disiapkan. Satu pen diisi satu kotak DOC (20 ekor).. Ayam dipelihara sampai umur 14 hari dengan diberi pakan secara *full feed* dan pencahayaan 24 jam penuh. Vaksinasi diberikan umur empat hari dengan vaksin ND Lasota tetes mata dan ND Kill subkutan, umur 14 hari Vaksin Gumboro lewat air minum. Vaksin ND Lasota tetes mata diberikan pada umur 21 hari pada masa perlakuan (Anonymous,2001).

#### 3.3.3 Masa Perlakuan

Setelah ayam berumur 14 hari, seluruh ayam diberi perlakuan pencahayaan. Perlakuan yang diberikan ada empat termasuk kontrol dengan

ulangan sebanyak empat pula. Satu pen dijadikan satu ulangan. Adapun jadwal pencahayaan untuk masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. JADWAL PENCAHAYAAN (MASA TERANG)**

Perlakuan	Masa Terang (jam)		
	Umur 15-18 hari *	Umur 19-23 hari	Umur 24-28 hari **
Kontrol	24	24	24
Pola I	18	12	14
Pola II	16	12	12
Pola III	18	14	18

Keterangan : \* Umur 0-14 hari seluruh ayam diberi masa terang 24 jam

\*\* Umur 29-35 hari seluruh ayam diberi masa terang 23 jam

Kontrol diadopsi dari peternakan rakyat konvensional

Pola I diadopsi dari Classen, 1991

Pola II diadopsi dari Jansen, 2001

Pola III diadopsi dari Jansen, 2001

Pada akhir perlakuan sebelum ayam dikembalikan kepada program *full feed*, yaitu pada umur 28 hari, diambil 16 ekor ayam dari 16 pen untuk dijadikan sampel, sehingga pada tiap perlakuan didapatkan 4 ekor ayam sampel. Cara pengambilan pada tiap pen yaitu ayam dikumpulkan pada satu pojok kemudian diambil seekor tanpa melihat, sehingga dalam satu pen tersisa 19 ekor. Untuk 304 ayam yang lain diberi pencahayaan 23 jam (lampu dimatikan pukul 19.00-20.00). Kemudian sebelum dipanen, yaitu pada umur 35 hari, pada masing-masing pen kembali diambil satu ekor ayam sampel, sehingga dalam pen tersisa 18 ekor ayam. Dengan demikian didapatkan 16 ekor ayam untuk 4 perlakuan. Ayam sampel dipotong dan diambil ususnya untuk diukur panjang dan beratnya.

### 3.3.4 Pemotongan ayam

Pemotongan menggunakan cara Kosher style, yaitu memotong sekaligus vena jugularis, arteri carotidea, trachea, dan oesophagus (Anonimous,2001).

Pemisahan usus dari organ-organ lain, lemak dan mesenterium dilakukan setelah seluruh isi rongga perut dikeluarkan. Pemotongan usus dilakukan pada perbatasan ventrikulus dengan duodenum sampai perbatasan colon dan cloaca, diteruskan dengan pengukuran panjang usus menggunakan meteran kain dengan satuan senti meter (cm).

Pengeluaran feses dari usus dilakukan dengan cara membuka usus dengan gunting bedah kemudian dicelup ke dalam air untuk menghilangkan feses. Setelah usus bersih dari feses, usus diukur beratnya menggunakan timbangan elektrik. Untuk ayam umur 35 hari, dilakukan juga pemotongan pada perbatasan duodenum dan jejunum, yaitu pada tempat mesenterium mulai kelihatan memanjang (Frandsen,1992). Pemotongan juga dilakukan pada perbatasan jejunum dan ileum, yaitu pada tangkai rudimenter tempat kantong kuning telur berhubungan selama perkembangan embrionik. Pada daerah ileo-ceca-colonic junction, yaitu pada tempat bertemunya ileum, caecum, dan colon, juga dilakukan pemotongan (Moran,1982).

### 3.4 Peubah yang Diamati

Evaluasi dilakukan terhadap perbedaan panjang dan berat relatif usus beserta bagian-bagiannya yang dihasilkan oleh pengaruh perlakuan dan kontrol. Panjang usus diukur dari perbatasan ventrikulus dengan duodenum sampai perbatasan colon dan cloaka, menggunakan meteran kain dengan satuan cm. Berat usus diukur menggunakan timbangan elektrik dengan satuan gram, dengan terlebih dulu menghilangkan fesesnya.

Panjang dan berat duodenum diukur dari perbatasan ventrikulus dan duodenum sampai perbatasan duodenum dan jejunum, yaitu pada tempat mesenterium mulai kelihatan memanjang, sedangkan pada jejunum diukur dari perbatasan duodenum dan jejunum sampai perbatasan jejunum dan ileum, yaitu pada tangkai rudimenter tempat kantong kuning telur berhubungan selama perkembangan embrionik. Panjang dan berat ileum diukur dari perbatasan jejunum dan ileum sampai daerah ileo-ceca-colonic junction, yaitu tempat bertemunya ileum, caecum, dan colon, sedangkan pada caecum diukur dari ileo-ceca-colonic junction sampai ujung bebas caecum. Panjang dan berat colon diukur dari ileo-ceca-colonic junction sampai perbatasan colon dan cloaka.

### 3.5 Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) karena hanya ada satu variable yang berbeda, yaitu lamanya masa terang (Koesriningrum, 1989). Data disajikan dalam bentuk deskriptif berupa persentase panjang dan berat usus terhadap berat hidup dan diolah dengan menggunakan One Way Anova dilanjutkan dengan uji Duncan dengan  $p < 0,05$  (Montgomery, 1985).

## **BAB IV**

# **HASIL PENELITIAN**

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

Analisis statistik menunjukkan bahwa hubungan antara panjang dan berat usus dengan berat hidup/berat badan mempunyai korelasi yang positif. Adapun hasilnya dapat dilihat dalam lampiran. Dengan demikian data panjang dan berat usus beserta bagian-bagiannya disajikan berupa persentase terhadap berat badan.

Pertumbuhan panjang dan berat usus menunjukkan penurunan dari umur 28 sampai 35 hari. Persentase panjang dan berat usus terhadap berat badan pada Kontrol umur 28 hari adalah  $14,6 \pm 1,9 \%$  dan  $2,5 \pm 0,3 \%$ , menurun menjadi  $11,1 \pm 1,2 \%$  dan  $1,9 \pm 0,2 \%$  pada umur 35 hari. Pada Pola I persentase panjang dan berat usus umur 28 hari adalah  $14,5 \pm 0,7 \%$  dan  $2,5 \pm 0,4 \%$  menurun menjadi  $10,8 \pm 1,3 \%$  dan  $2,2 \pm 0,2 \%$ . Demikian juga pada Pola II dan Pola III, untuk panjang dan berat usus Pola II umur 28 hari adalah  $14,1 \pm 1,2 \%$  dan  $2,2 \pm 0,2 \%$  menurun menjadi  $10,4 \pm 0,7 \%$  dan  $1,8 \pm 0,1 \%$ , sedangkan pada Pola III dari  $14,3 \pm 1,5 \%$  dan  $2,1 \pm 0,1 \%$  menurun menjadi  $11,6 \pm 0,9 \%$  dan  $2,0 \pm 0,2 \%$ .

Panjang dan berat bagian-bagian usus ayam umur 35 hari menunjukkan persentase terhadap berat badan yang berbeda-beda. Persentase panjang dan berat usus terkecil adalah bagian Colon, kemudian Caecum, setelah itu berturut-turut Duodenum, Ileum, dan yang terbesar Jejunum. Adapun hasil pengukuran panjang dan berat usus yang dilakukan pada ayam umur 28 dan 35 hari selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2, 3 dan 4.

**Tabel 2. Data Panjang Usus Ayam Broiler Umur 28 dan 35 Hari yang Diberi Pembatasan Pakan Dengan Cara Mengatur Masa Gelap-Terang Mulai Umur 14 Hari**

Umur	Perlakuan	Ulangan	Berat Hidup (gram)	Panjang Usus (cm)	%
28 hari	Kontrol	4	1295.0 ± 44.3	187.9 ± 18.3	14.6 ± 1.9
	Pola I	4	1310.0 ± 25.8	189.8 ± 12.2	14.5 ± 0.7
	Pola II	4	1325.0 ± 25.2	186.1 ± 14.3	14.1 ± 1.2
	Pola III	4	1280.0 ± 16.3	183.4 ± 16.7	14.3 ± 1.5
35 hari	Kontrol	4	1915.0 ± 19.1	212.8 ± 23.8	11.1 ± 1.2
	Pola I	4	1880.0 ± 74.8	202.5 ± 26.8	10.8 ± 1.3
	Pola II	4	1815.0 ± 75.5	188.3 ± 12.3	10.4 ± 0.7
	Pola III	4	1845.0 ± 57.4	213.3 ± 13.6	11.6 ± 0.9

**Tabel 3. Data Berat Usus Ayam Broiler Umur 28 dan 35 Hari yang Diberi Pembatasan Pakan Dengan Cara Mengatur Masa Gelap-Terang Mulai Umur 14 Hari**

Umur	Perlakuan	Ulangan	Berat Hidup (gram)	Berat Usus (gram)	%
28 hari	Kontrol	4	1295.0 ± 44.3	32.3 ± 3.7	2.5 ± 0.3
	Pola I	4	1310.0 ± 25.8	32.4 ± 5.9	2.5 ± 0.4
	Pola II	4	1325.0 ± 25.2	28.8 ± 2.7	2.2 ± 0.2
	Pola III	4	1280.0 ± 16.3	27.3 ± 0.9	2.1 ± 0.1
35 hari	Kontrol	4	1915.0 ± 19.1	37.3 ± 5.0	1.9 ± 0.2
	Pola I	4	1880.0 ± 74.8	40.7 ± 1.5	2.2 ± 0.2
	Pola II	4	1815.0 ± 75.5	33.2 ± 3.0	1.8 ± 0.1
	Pola III	4	1845.0 ± 57.4	36.1 ± 2.6	2.0 ± 0.2

**Tabel 4. Data Panjang dan Berat Bagian-bagian Usus Ayam Broiler Umur 35 Hari yang Diberi Pembatasan Pakan Dengan Cara Mengatur Masa Gelap-Terang Mulai Umur 14 Hari**

Bagian Usus	Pelaku an	Ulang an	Berat Usus (gram)	%	Panjang Usus (cm)	%
<b>Duodenum</b>	Kontrol	4	7.0 ± 1.0	0.37±0.05	28.8 ± 3.9	1.50 ± 0.20
	Pola I	4	7.6 ± 0.4	0.40±0.00	27.3 ± 2.6	1.45 ± 0.14
	Pola II	4	5.7 ± 0.4	0.30±0.00	25.5 ± 1.3	1.41 ± 0.07
	Pola III	4	6.8 ± 1.0	0.37±0.05	29.8 ± 2.4	1.61 ± 0.14
<b>Jejunum</b>	Kontrol	4	12.6 ± 1.1	0.66±0.05 <sup>b</sup>	60.8 ± 8.3	3.59 ± 0.42
	Pola I	4	16.1 ± 1.9	0.85±0.07 <sup>a</sup>	69 ± 14.1	3.66 ± 0.68
	Pola II	4	11.4 ± 0.7	0.63±0.05 <sup>b</sup>	62.3 ± 9.7	3.43 ± 0.53
	Pola III	4	13.1 ± 0.9	0.71±0.07 <sup>b</sup>	71 ± 6.2	3.86 ± 0.42
<b>Ileum</b>	Kontrol	4	10.9 ± 2.7	0.57 ± 0.13	67.8 ± 8.3	3.54 ± 0.41
	Pola I	4	10.9 ± 0.9	0.58 ± 0.07	65.3 ± 7.9	3.47 ± 0.41
	Pola II	4	9.9 ± 1.9	0.54 ± 0.09	60.8 ± 2.2	3.35 ± 0.08
	Pola III	4	10.4 ± 1.2	0.57 ± 0.08	70.5 ± 3	3.83 ± 0.24
<b>Caecum</b>	Kontrol	4	4.6 ± 0.5	0.24 ± 0.02	4.6 ± 0.5	0.98 ± 0.27
	Pola I	4	4.1 ± 0.3	0.22 ± 0.02	4.1 ± 0.3	0.85 ± 0.09
	Pola II	4	4.3 ± 0.9	0.24 ± 0.04	4.3 ± 0.9	0.84 ± 0.05
	Pola III	4	3.9 ± 0.7	0.21 ± 0.04	3.9 ± 0.7	0.84 ± 0.05
<b>Colon</b>	Kontrol	4	2.3 ± 0.8	0.12 ± 0.04	18.8 ± 5.0	0.52 ± 0.10
	Pola I	4	2.0 ± 0.3	0.11 ± 0.02	16.0 ± 1.4	0.48 ± 0.08
	Pola II	4	2.0 ± 0.3	0.11 ± 0.02	15.3 ± 0.5	0.51 ± 0.04
	Pola III	4	2.0 ± 0.1	0.11 ± 0.05	16.5 ± 2.4	0.49 ± 0.03

Keterangan : Tanda superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )



Analisis statistik menunjukkan bahwa berat jejunum pada Pola I sebesar  $0,85 \pm 0,07$  % berbeda sangat nyata apabila dibandingkan dengan Kontrol, Pola II, dan Pola III, yang masing-masing sebesar  $0,66 \pm 0,05$ %,  $0,63 \pm 0,05$ %, dan  $0,71 \pm 0,07$ %, dengan  $p < 0,05$ , yang ditunjukkan dengan perbedaan notasi pada Tabel 4. Persentase berat jejunum pada Pola I berbeda sangat nyata dibandingkan dengan yang lain meskipun secara keseluruhan panjang dan berat ususnya tidak berbeda nyata antara Kontrol, Pola I, Pola II, dan Pola III. Hasil analisis dapat dilihat dalam lampiran.

# **BAB V**

## **PEMBAHASAN**

## BAB V

### PEMBAHASAN

Ukuran organ diduga mempunyai hubungan yang erat dengan ukuran tubuh secara keseluruhan. Membandingkan ukuran organ secara langsung tanpa memandang ukuran tubuh untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan terhadap pertumbuhan organ tertentu tidak dapat dibenarkan (Hafez and Dyer, 1969).

Individu dengan berat badan besar tentunya memiliki panjang dan berat usus yang lebih besar daripada individu dengan berat badan kecil, walaupun tidak selamanya benar. Pengukuran organ sebaiknya selalu dihubungkan dengan berat badan, walaupun satuannya berbeda, seperti panjang usus dengan berat badan. Hal ini dimaksudkan hanya untuk membandingkan saja, dan tidak mempengaruhi hasil pengukuran.

Hubungan antara panjang dan berat usus dengan berat hidup menunjukkan korelasi yang positif. Panjang usus menunjukkan korelasi terhadap berat hidup sebesar  $r = 0,471$  dengan signifikansi 0,007 untuk  $p < 0,05$ . Berat usus menunjukkan korelasi pula terhadap berat hidup sebesar  $r = 0,684$  dengan signifikansi 0,000 untuk  $p < 0,05$ . Dengan demikian pengukuran panjang dan berat usus beserta bagian-bagiannya harus dihubungkan dengan berat hidup, dengan cara membuat persentase panjang dan berat usus beserta bagiannya terhadap berat hidup.

Pertumbuhan panjang dan berat usus menunjukkan penurunan dari umur 28 sampai 35 hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Dror et al., 1977;

Crompton and Walters,1979 yang dikutip Moran,1982 yang menyatakan bahwa selama dua minggu pertama setelah menetas, kompleks proventrikulus-gizzard dan usus ayam meningkat terhadap berat badan, kemudian menurun dengan cepat.

Panjang dan berat bagian-bagian usus ayam umur 35 hari menunjukkan persentase terhadap berat badan yang berbeda-beda. Persentase panjang dan berat bagian usus terkecil adalah colon, kemudian yang lebih besar caecum, setelah itu berturut-turut duodenum, ileum, dan yang terbesar jejunum. Peningkatan perkembangan usus terbesar berada pada bagian atas dan menurun sampai bagian colon. Perubahan ini disesuaikan dengan fungsi penyerapan makanan. Penyerapan makanan terbesar terjadi dalam jejunum, yang merupakan tempat dengan konsentrasi makanan yang tinggi serta villi-villinya panjang dan banyak (Moran,1982).

Usus yang panjang memberikan kemungkinan kontak antara makanan dan villi berlangsung lebih lama (Moran,1982). Lamanya kontak antara makanan dan villi berpengaruh terhadap absorpsi makanan (Schaible,1970). Panjang usus dalam penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata setelah diberikan perlakuan, sehingga kemungkinan waktu yang dibutuhkan makanan untuk melewati usus pada perlakuan dan kontrol tidak berbeda nyata.

Berat jejunum pada Pola I lebih besar daripada pola-pola yang lainnya, kemungkinan disebabkan oleh pengaruh dari jumlah masa terangnya yang paling optimum untuk pertumbuhan usus. Usus mendapat cukup waktu bekerja dan beristirahat untuk tumbuh dan berkembang dengan pola tersebut. Pertumbuhan

ini mungkin terjadi pada lapisan-lapisan dinding usus seperti lapisan otot polos dan sistem vaskularisasi. Sistem vaskularisasi pada usus kecil sangat penting karena fungsinya dalam memelihara konsentrasi permukaan absorpsi dan pengangkutan zat makanan yang terserap (Moran,1982).

Aktivitas usus juga dapat meningkatkan berat usus. Selama absorpsi zat-zat makanan, aliran darah di dalam villi dan daerah sub mukosa yang berdekatan sangat meningkat, kadang-kadang sebanyak delapan kali lipat atau lebih. Aliran darah dalam lapis otot dinding usus juga meningkat bersamaan dengan peningkatan aktivitas motorik dalam usus. Peningkatan aliran darah ini berlangsung selama satu jam berikutnya atau lebih setelah hewan makan dan kemudian kembali turun ke tingkat istirahat setelah 2 sampai 4 jam kemudian (Guyton and Hall,1996). Zat-zat makanan terabsorpsi yang terdiri dari berbagai macam zat seperti karbohidrat, protein, lemak, air, dan lain-lain mempunyai massa tersendiri yang dapat menambah berat usus.

Pada Kontrol, Pola II, dan Pola III kemungkinan pola pencahayaannya kurang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan usus sehingga tidak terdapat peningkatan berat jejunum seperti pada Pola I. Apabila pembatasan makanan dilakukan setelah ayam berumur 14 hari tidak dapat meningkatkan panjang dan berat usus, yaitu pada Pola II dan III, maka kemungkinan akan didapatkan pertumbuhan kompensasi sebagian atau bahkan mungkin kompensasi gagal (Doyle and Leeson,2003). Hal ini dikarenakan tujuan-tujuan pembatasan pakan seperti memberi kesempatan organ-organ terutama organ pencernaan untuk tumbuh terlebih dulu tidak tercapai.

Panjang dan berat usus secara keseluruhan pada Pola I tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan yang lain, walaupun berat jejunumnya lebih besar. Kemungkinan hal ini dapat terjadi karena berat bagian usus yang lain (misal ileumnya, duodenumnya, caecumnya, atau bahkan colonnya) pada Pola I lebih kecil, walaupun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Sesuai dengan hipotesis, pembatasan pakan dengan mengatur masa gelap-terang mulai umur 14 hari tidak menunjukkan peningkatan panjang dan berat usus secara keseluruhan diantara masing-masing perlakuan. Pembatasan pakan seharusnya dilakukan sebelum perkembangan usus selesai, karena bila tidak yang didapatkan hanyalah penurunan kecepatan pertumbuhan dan berat badan akhir yang lebih rendah daripada kontrol.

Pembatasan masa terang setelah 14 hari mengakibatkan penurunan asupan pakan, sehingga energi yang dihasilkan sebagian besar digunakan untuk pemeliharaan, aktifitas, dan memelihara suhu tubuh karena berat badan yang tinggi. Dengan demikian energi untuk pertumbuhan berkurang.

Bukti tentang penurunan berat badan akhir dikemukakan oleh Catur Wahyuni (2004) dalam penelitian yang sama, yang menyatakan bahwa berat badan akhir ketiga perlakuan dan kontrol berbeda nyata, meskipun FCRnya tidak berbeda nyata. Rata-rata berat badan kontrol lebih besar daripada rata-rata berat badan ketiga perlakuan, dengan umur panen 35 hari.

Menurut Doyle dan Leeson (2003) *compensatory growth* dipengaruhi oleh tingkat kekuatan dan lama restriksi/pembatasan pakan, serta tingkat asupan pakan dan lama periode *compensatory growth*. Apabila pembatasan pakan

dilakukan dalam waktu yang lama, maka ketika pertama kali dikembalikan pada program *full feed* pada masa *compensatory growth*, broiler pertama-tama akan makan dengan jumlah yang lebih sedikit. Setelah itu lama kelamaan akan menyamai kontrol, bahkan dapat terjadi peningkatan pertumbuhan. Dengan kata lain mengalami perbaikan penggunaan nutrisi atau kebutuhan nutrisi per unit berat badan berkurang.

Umur panen 35 hari tergolong singkat sehingga tidak memberi cukup waktu untuk mengejar ketinggalan selama periode restriksi/pembatasan masa terang, ditambah waktu *compensatory growth* yang singkat pula, yaitu hanya satu minggu. Dengan FCR yang tidak berbeda nyata, walaupun dapat menekan biaya lampu namun berat badan akhir lebih rendah daripada pola pencahayaan biasa dengan waktu panen yang sama. Hal ini tentu saja meningkatkan ongkos tenaga kerja dan terbuangnya waktu untuk menunggu sampai bobot panen yang diharapkan tercapai. Namun demikian semuanya tetap dikembalikan pada permintaan pasar dan manajemen peternak sendiri dalam menentukan suatu pola pencahayaan yang tepat sesuai kebutuhan.

*Compensatory growth* dapat diperbaiki dengan menambah waktu panen. Apabila waktu panen diperpanjang sampai dengan 42-49 hari, maka kemungkinan akan dicapai berat badan dan FCR yang lebih baik. Perpanjangan waktu panen dapat terjadi sesuai kebutuhan pasar, misalkan pada saat harga ayam sedang turun atau diperkirakan akan mengalami kenaikan. Pada Pola I mungkin akan dicapai berat badan akhir yang lebih baik daripada yang lainnya karena berat jejunumnya paling besar. Dengan demikian pembatasan masa terang mulai umur

14 hari masih dapat dilakukan dengan tujuan tertentu mengingat panjang dan berat usus beserta bagiannya serta FCR yang dihasilkan tidak berbeda nyata.



# **BAB VI**

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian panjang dan berat usus ayam broiler umur 28 dan 35 hari yang diberi pembatasan pakan dengan cara mengatur masa gelap-terang mulai umur 14 hari dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembatasan pakan dengan mengatur masa gelap-terang yang dilakukan pada ayam broiler mulai umur 14 hari tidak meningkatkan panjang dan berat relatif usus secara keseluruhan, walaupun berat relatif jejunum meningkat, sedangkan panjangnya tidak ( $p < 0.05$ ).
2. Berat relatif jejunum pada Pola I lebih besar dan berbeda sangat nyata daripada Kontrol, Pola II, dan Pola III ( $p < 0.05$ ).

#### 6.2 Saran

1. Apabila pembatasan pakan dengan cara mengatur masa gelap-terang dilakukan mulai umur 14 hari, sebaiknya umur panen diperpanjang agar masa *compensatory growth* lebih lama dan dapat mengejar ketertinggalan berat badan.
2. Apabila pembatasan pakan dengan cara mengatur masa gelap-terang dilakukan mulai umur 14 hari, sebaiknya menggunakan Pola I dengan masa terang umur 0-14 hari : 24 jam, 15-18 hari : 16 jam, 19-23 hari : 12 jam, 24-28 hari : 14 jam, dan umur 29-35 hari : 23 jam, karena kemungkinan berat badan akhirnya lebih tinggi mengingat berat relatif jejunum Pola I jauh lebih besar daripada yang lain.

## RINGKASAN

DINA RISTIANA. Pengaruh Pembatasan Pakan dengan Cara Mengatur Masa Gelap-terang terhadap Panjang dan Berat Relatif Usus Ayam Broiler. Dibimbing oleh Ibu Dr. Diah Kusumawati G.,S.U., Drh. sebagai pembimbing pertama dan Bapak Iwan Willyanto, Ph.D.,M.Sc.,Drh sebagai pembimbing kedua.

Pertumbuhan yang cepat pada ayam muda sering menimbulkan banyak masalah, oleh karena itu perlu dibatasi agar organ-organ tubuh seperti organ pencernaan diberi kesempatan tumbuh terlebih dulu. Caranya adalah dengan membatasi pakan dengan mengatur masa gelap-terang. Pembatasan pakan sebelum umur tujuh hari akan menimbulkan hambatan pertumbuhan organ penting yang *irreversible*, karena berat badannya dibawah standar. Pembatasan masa terang ini sebaiknya dilakukan sewaktu perkembangan usus berlangsung, yaitu sebelum umur 14 hari. Dengan demikian jika dilakukan setelah umur 14 hari, kemungkinan tidak akan meningkatkan panjang dan berat usus yang mengakibatkan pertumbuhan kompensasi sebagian bahkan gagal. Oleh karena permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh restriksi pencahayaan setelah umur 14 hari terhadap panjang dan berat relatif usus ayam.

Disiapkan 16 pen yang masing-masing diisi 20 ekor Day Old Chick (DOC). Ayam dipelihara sampai umur 14 hari dengan pencahayaan 24 jam dan pakan *full feed*. Lampu dihubungkan saklar otomatis dan diatur masa gelap-terangnya sesuai jadwal masing-masing perlakuan. Pembatasan pakan dengan

mengatur masa gelap-terang dilakukan pada umur 14-28 hari. Pada umur 28-35 hari ayam dikembalikan pada program *full feed*. Sampel diambil pada umur 28 dan 35 hari sebanyak satu ekor pada masing-masing pen, sehingga pada tiap perlakuan terdapat empat ekor sampel untuk diukur panjang dan berat ususnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang dan berat relatif usus secara keseluruhan antara perlakuan dan kontrol tidak berbeda nyata walaupun berat jejunum pada Pola I berbeda sangat nyata daripada yang lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh pengaruh pola pencahayaan dan aktivitas usus. Dengan demikian dapat disimpulkan : pertama, pembatasan pakan yang dilakukan setelah ayam berumur 14 hari tidak meningkatkan panjang dan berat usus secara keseluruhan walaupun berat jejunum sangat berbeda nyata; kedua, berat jejunum Pola I jauh lebih besar daripada yang lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. *Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. UI Press.
- Anonimous. 2002. *Manual Broiler Manajemen C.P. 707*. PT Charoen Pokphand Animal Feedmill Co.
- Anonimous. 2001. *Manual TC Farm Terindo*
- Appleby, M.C., Hughes, B.O., and Elson, H.A. 1992. *Poultry Production Systems Behaviour, Management, and Welfare*. C. A. B. International. Wallingford. 47-49.
- Blakely, J. and Bade, D.H. 1985. *The Science of Animal Husbandry*. 4<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall, Inc New Jersey, USA alih bahasa oleh Bambang S. Ilmu Peternakan edisi ke-4. Gajah Mada University Press.
- Catur Wahyuni. 2004. *Pengaruh Program Pencahayaan terhadap Kemampuan Pertumbuhan Kompensasi dan Feed Conversion Ratio (FCR) pada Broiler*. FKH UA. Surabaya.
- Classen, H.L. 2003. *Barn of the Future Lighting Programs No. 6*, 16 April 2003. Department of Animal and Poultry Science University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada S7N 0W0. [http\www.Google.com](http://www.Google.com)
- Classen, H. L. 1991. *Lighting Programs for Broiler*. Department of Animal and Poultry Science. Saskatchewan. [http\www.Google.com](http://www.Google.com)
- Donald, J., Eckman, M., Simpson, G. 2000. *The Alabama Poultry Engineering and Economics Newsletter*, Auburn University. [http\www.Google.com](http://www.Google.com)
- Doyle, F. and Leeson, S. 2003. *Compensatory Growth in Farm Animals*. Novus International, Inc. [http\www.Google.com](http://www.Google.com)
- Frandsen, R.D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Edisi ke-4, 1992 alih bahasa oleh Srigandono, B. dan Praseno, Koen. Gajah Mada University Press.
- Fraser, A.F. dan Broom, D.M. 1990. *Farm Animal Behaviour and Welfare*. Third edition. Bailiere Tindall. London.

- Guyton, A. C. dan Hall, J. E. 1996. *Textbook of Medical Physiology*, 9/E. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, editor Bhs. Indonesia oleh Setiawan, Irawati. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Ed. 9*. EGC Jakarta.
- Hafez, E. S. E., and Dyer, I. A. *Animal Growth and Nutrition*. 1969. Lea and Febiger. Philadelphia. 100.
- Jansen, H. 2001. *Broiler Lighting Program Poultry Fact Sheet*, NS Department of Agriculture and Fisheries. [http\www.Google.com](http://www.Google.com)
- Knight, C.D. and Dibner, J.J. 1998. *Early Nutrition Helps Achieve Optimal Performance*. Novus International, Inc. [http\www.Google.com](http://www.Google.com)
- Kusriningrum, R. 1989. *Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap*.FKH UA. Surabaya.
- Maynard, L. A., dan Loosli, J. K. 1973. *Animal Nutrition* 6<sup>th</sup> editon. Tata Mc Graw-Hill Publishing Company LTD. Bombay- New Delhi.
- Montgomery, D. C. *Design and Analysis of Experiments*, Second edition. Georgia Institute of Technology.
- Moran, E.T. 1982. *Comparative Nutrition of Fowl and Swine The Gastrointestinal Systems*.University of Guelph, Guelph, Ontario N1G 2W1, Canada.
- Nesheim, M. C., Austic, R. E., Card, L. E. 1979. *Poultry Production* 12<sup>th</sup> Lea and Febiger. Philadelphia.
- Northcuff, J. K. 2000. *Factors Influencing Optimal Feed Withdrawl Duration*, Buletin 1187, May 2000. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciencis and the U.S. Department of Agriculture cooperating. [http\www.Google.com](http://www.Google.com)
- Sainsbury, D. 1992. *Poultry Health and Management Chickens, Ducks, Turkey, Geese, Quail*, third edition. Hartnolls Ltd. Bodmin, Cornwall.
- Schaible, P.J. 1970. *Poultry: Feeds and Nutrition*. The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut. USA. 77.
- Sturkie, P.D. 1976. *Avian Physiology*. Springer-Verlag New York Inc.
- Utomo,D.B. 2001. *Broiler, Management Feed and Feeding Programs*. Charoen Pokphand Indonesia. Pekalongan.

# LAMPIRAN





## Lampiran 1

**DATA PANJANG DAN BERAT USUS AYAM BROILER UMUR 28 DAN 35 HARI YANG  
DIBERI PEMBATAAN PAKAN DENGAN CARA MENGATUR MASA GELAP-TERANG**

Perlakuan	Ulangan	UMUR 28 HARI					UMUR 35 HARI				
		Berat Hidup	Panjang Usus	%	Berat Usus	%	Berat Hidup	Panjang Usus	%	Berat Usus	%
Kontrol	1	1340	162	12.09	37.4	2.79	1940	235	12.11	44.2	2.28
	2	1240	202.5	16.33	32.6	2.63	1900	212	11.16	33.8	1.78
	3	1280	199	15.55	30.2	2.36	1900	224	11.79	33.6	1.77
	4	1320	188	14.24	29.0	2.20	1920	180	9.38	37.4	1.95
Pola I	1	1320	190.5	14.43	38.4	2.91	1880	193	10.27	39.2	2.09
	2	1280	176	13.75	28.8	2.25	1960	193	9.85	41.8	2.13
	3	1340	205.5	15.34	36.2	2.70	1900	242	12.74	42.0	2.21
	4	1300	187	14.38	26.0	2.00	1780	182	10.22	39.6	2.22
Pola II	1	1360	182.5	13.42	28.0	2.06	1720	174	10.12	30.2	1.76
	2	1320	168	12.73	31.6	2.39	1800	204	11.33	31.0	1.72
	3	1300	193	14.85	30.2	2.32	1900	186	9.79	35.6	1.87
	4	1320	201	15.23	25.4	1.92	1840	189	10.27	35.8	1.95
Pola III	1	1300	179	13.77	28.3	2.18	1800	208	11.56	37.6	2.09
	2	1280	174.5	13.63	26.6	2.08	1800	217	12.06	38.4	2.13
	3	1260	208	16.51	27.8	2.21	1860	230	12.37	35.6	1.91
	4	1280	172	13.44	26.6	2.08	1920	198	10.31	32.6	1.70

**DATA PANJANG DAN BERAT BAGIAN-BAGIAN USUS AYAM BROILER UMUR 35 HARI YANG DIBERI PEMBATAAN PAKAN DENGAN CARA MENGATUR MASA GELAP-TERANG MULAI UMUR 14 HARI**

SKRIPSI

Parameter	Ulangan	NAMA BAGIAN USUS																													
		DUODENUM						JEJENUM						ILEUM						CAECUM						COLON					
		K	P1	P2	P3	K	P1	P2	P3	K	P1	P2	P3	K	P1	P2	P3	K	P1	P2	P3	K	P1	P2	P3						
Panjang Usus	1	31	29	25	28	78	66	52	74	79	60	58	68	18	15	15	15	11	8	9	8	8	9	8							
	2	33	25	26	30	68	68	74	72	67	62	62	74	16	15	16	16	12	8	10	10	10	9	9							
	3	26	30	27	33	71	88	57	76	66	77	63	72	26	18	15	20	9	11	9	9	9	9	9							
	4	25	25	24	28	58	54	66	62	59	62	60	68	15	16	15	15	8	9	9	9	9	10	10							
% Panjang Usus	1	1.6	1.45	1.45	1.55	4.02	3.51	3.02	4.11	4.07	3.19	3.37	3.78	0.93	0.8	0.87	0.83	0.57	0.43	0.52	0.52	0.44	0.44								
	2	1.74	1.28	1.44	1.67	3.58	3.47	4.11	4	3.53	3.16	3.44	4.11	0.84	0.77	0.89	0.89	0.63	0.41	0.56	0.56	0.5	0.5								
	3	1.37	1.58	1.42	1.77	3.74	4.63	3	4.09	3.47	4.05	3.32	3.87	1.37	0.95	0.79	1.08	0.47	0.58	0.47	0.47	0.48	0.48								
	4	1.3	1.4	1.3	1.46	3.02	3.03	3.59	3.23	3.07	3.48	3.26	3.54	0.78	0.9	0.82	0.78	0.42	0.51	0.49	0.49	0.52	0.52								
Berat Usus	1	7.8	7.8	5.6	8.2	14.2	14.6	11	14	14.6	11.4	8.4	9.8	5.2	3.6	3.4	3.6	2.4	1.8	1.8	2	2	2								
	2	6.2	8	5.4	6.6	11.8	18	11.8	13.4	8.6	9.8	8	12.2	4	4.2	3.8	4.4	3.2	1.8	2	2	1.8	1.8								
	3	6	7.6	6.2	6	12.4	17.4	10.6	13	9.2	10.6	11.8	10.2	4.6	4.4	5.4	4.4	1.4	2	1.6	2	2	2								
	4	8	7	5.4	6.4	11.8	14.4	12.2	11.8	11	11.8	11.2	9.4	4.6	4	4.6	3	2	2.4	2.4	2	2	2								
% Berat Usus	1	0.4	0.41	0.33	0.46	0.73	0.78	0.64	0.78	0.75	0.61	0.49	0.54	0.27	0.19	0.2	0.2	0.12	0.1	0.1	0.1	0.11	0.11								
	2	0.32	0.41	0.3	0.37	0.62	0.92	0.66	0.74	0.45	0.5	0.44	0.68	0.21	0.21	0.21	0.24	0.17	0.09	0.11	0.11	0.1	0.1								
	3	0.32	0.4	0.33	0.32	0.65	0.92	0.56	0.7	0.48	0.56	0.62	0.55	0.24	0.23	0.28	0.24	0.07	0.11	0.08	0.11	0.08	0.11								
	4	0.42	0.39	0.29	0.33	0.61	0.81	0.66	0.61	0.57	0.66	0.61	0.49	0.24	0.2	0.25	0.16	0.1	0.13	0.13	0.13	0.13	0.1								

PENGARUH PEMBATAAN

DINA KRISTIANA

Keterangan:

- K = Kontrol
- P1 = Pola I
- P2 = Pola II
- P3 = Pola III

**Lampiran 3.**

## Korelasi

## Correlations

		Berat Hidup	Panjang Usus
Berat Hidup	Pearson Correlation	1.000	.471*
	Sig. (2-tailed)	.	.007
	N	32	32
Panjang Usus	Pearson Correlation	.471*	1.000
	Sig. (2-tailed)	.007	.
	N	32	32

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

## Correlations

## Correlations

		Berat Hidup	Berat Usus
Berat Hidup	Pearson Correlation	1.000	.684*
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	32	32
Berat Usus	Pearson Correlation	.684*	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	32	32

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

## Lampiran 4.

## Oneway

## Descriptives

Berat Hidup (28 hari)

	Kontrol	Pola I	Pola II	Pola III	Total
N	4	4	4	4	16
Mean	1295.0000	1310.0000	1325.0000	1280.0000	1302.5000
Std. Deviation	44.3471	25.8199	25.1661	16.3299	31.7280
Std. Error	22.1736	12.9099	12.5831	8.1650	7.9320
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 1224.4338 Upper Bound 1365.5662	1268.9148 1351.0852	1284.9551 1365.0449	1254.0154 1305.9846	1285.5933 1319.4067
Minimum	1240.00	1280.00	1300.00	1260.00	1240.00
Maximum	1340.00	1340.00	1360.00	1300.00	1360.00

## Test of Homogeneity of Variances

Berat Hidup (28 hari)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.131	3	12	.150

## ANOVA

Berat Hidup (28 hari)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4500.000	3	1500.000	1.698	.220
Within Groups	10600.000	12	883.333		
Total	15100.000	15			

## Oneway

## Descriptives

Panjang Usus (28 hari)

	Kontrol	Pola I	Pola II	Pola III	Total	
N	4	4	4	4	16	
Mean	14.5525	14.4750	14.0575	14.3375	14.3556	
Std. Deviation	1.8544	.6544	1.1792	1.4546	1.2299	
Std. Error	.9272	.3272	.5896	.7273	.3075	
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	11.6018	13.4336	12.1811	12.0229	13.7003
	Upper Bound	17.5032	15.5164	15.9339	16.6521	15.0110
Minimum	12.09	13.75	12.73	13.44	12.09	
Maximum	16.33	15.34	15.23	16.51	16.51	

## Test of Homogeneity of Variances

Panjang Usus (28 hari)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.499	3	12	.265

## ANOVA

Panjang Usus (28 hari)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.569	3	.190	103	.957
Within Groups	22.120	12	1.843		
Total	22.689	15			

## Oneway

## Descriptives

Berat Usus (28 hari)

		Kontrol	Pola I	Pola II	Pola III	Total
N		4	4	4	4	16
Mean		2.4950	2.4650	2.1725	2.1375	2.3175
Std. Deviation		.2649	.4146	.2202	6.752E-02	.2958
Std. Error		.1324	.2073	.1101	3.376E-02	7.394E-02
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.0735	1.8053	1.8221	2.0301	2.1599
	Upper Bound	2.9165	3.1247	2.5229	2.2449	2.4751
Minimum		2.20	2.00	1.92	2.08	1.92
Maximum		2.79	2.91	2.30	2.21	2.91

## Test of Homogeneity of Variances

Berat Usus (28 hari)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.062	3	12	.005

## ANOVA

Berat Usus (28 hari)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.427	3	.142	1.928	.179
Within Groups	.885	12	7.378E-02		
Total	1.312	15			

Oneway

Descriptives

Berat Hidup (35 hari)

	Kontrol	Pola I	Pola II	Pola III	Total
N	4	4	4	4	16
Mean	1915.0000	1880.0000	1815.0000	1845.0000	1863.7500
Std. Deviation	19.1485	74.8331	75.4983	57.4456	67.0199
Std. Error	9.5743	37.4166	37.7492	28.7228	16.7550
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1884.5304	1760.9238	1694.8653	1753.5912
	Upper Bound	1945.4696	1999.0762	1935.1347	1936.4088
Minimum	1900.00	1780.00	1720.00	1800.00	1720.00
Maximum	1940.00	1960.00	1900.00	1920.00	1960.00

Test of Homogeneity of Variances

Berat Hidup (35 hari)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.123	3	12	.378

ANOVA

Berat Hidup (35 hari)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22475.000	3	7491.667	2.002	.168
Within Groups	44900.000	12	3741.667		
Total	67375.000	15			



## Oneway

## Descriptives

Panjang Usus (35 hari)

	Kontrol	Pola I	Pola II	Pola III	Total	
N	4	4	4	4	16	
Mean	11.1100	10.7700	10.3775	11.5750	10.9581	
Std. Deviation	1.2190	1.3266	.6659	.9070	1.0533	
Std. Error	.6095	.6633	.3330	.4535	.2633	
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	9.1703	8.6590	9.3179	10.1318	10.3969
	Upper Bound	13.0497	12.8810	11.4371	13.0182	11.5194
Minimum	9.38	9.85	9.79	10.31	9.38	
Maximum	12.11	12.74	11.33	12.37	12.74	

## Test of Homogeneity of Variances

Panjang Usus (35 hari)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.603	3	12	.625

## ANOVA

Panjang Usus (35 hari)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.104	3	1.035	917	.462
Within Groups	13.536	12	1.128		
Total	16.640	15			

## Oneway

## Descriptives

Berat Usus (35 hari)

	Kontrol	Pola I	Pola II	Pola III	Total
N	4	4	4	4	16
Mean	1.9450	2.1625	1.8250	1.9575	1.9725
Std. Deviation	.2381	6.292E-02	.1047	.1965	.1943
Std. Error	.1191	3.146E-02	5.236E-02	9.827E-02	4.657E-02
95% Confidence Interval for Mean					
Lower Bound	1.5661	2.0624	1.6584	1.6448	1.8690
Upper Bound	2.3239	2.2626	1.9916	2.2702	2.0760
Minimum	1.77	2.09	1.72	1.70	1.70
Maximum	2.28	2.22	1.95	2.13	2.28

## Test of Homogeneity of Variances

Berat Usus (35 hari)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.798	3	12	.201

## ANOVA

Berat Usus (35 hari)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.235	3	7.845E-02	2.846	.082
Within Groups	.331	12	2.756E-02		
Total	.566	15			

Oneway

Panjang dan Berat Bagian-bagian Usus Ayam Umur 35 Hari

## Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Berat Duodenum	K	4	.3675	4.992E-02	2.496E-02
	P1	4	.4025	9.574E-03	4.787E-03
	P2	4	.3125	2.062E-02	1.031E-02
	P3	4	.3700	6.377E-02	3.189E-02
	Total	16	.3631	5.029E-02	1.257E-02
Panjang Duodenum	K	4	1.5025	.2037	.1018
	P1	4	1.4500	.1371	6.856E-02
	P2	4	1.4025	6.946E-02	3.473E-02
	P3	4	1.6150	.1343	6.714E-02
	Total	16	1.4925	.1526	3.816E-02
Berat Jejunum	K	4	.6525	5.439E-02	2.720E-02
	P1	4	.8575	7.320E-02	3.660E-02
	P2	4	.6300	4.761E-02	2.380E-02
	P3	4	.7075	7.274E-02	3.637E-02
	Total	16	.7119	.1075	2.688E-02
Panjang Jejunum	K	4	3.5900	.4213	.2106
	P1	4	3.6600	.6823	.3411
	P2	4	3.4300	.5295	.2647
	P3	4	3.8575	.4211	.2105
	Total	16	3.6344	.4952	.1238
Berat Ileum	K	4	.5625	.1350	6.750E-02
	P1	4	.5825	6.850E-02	3.425E-02
	P2	4	.5400	8.907E-02	4.453E-02
	P3	4	.5650	8.103E-02	4.052E-02
	Total	16	.5625	8.790E-02	2.198E-02
Panjang Ileum	K	4	3.5350	.4110	.2055
	P1	4	3.4700	.4127	.2064
	P2	4	3.3475	7.632E-02	3.816E-02
	P3	4	3.8250	.2356	.1178
	Total	16	3.5444	.3361	8.402E-02
Berat Caecum	K	4	.2400	2.449E-02	1.225E-02
	P1	4	.2125	1.708E-02	8.539E-03
	P2	4	.2350	3.697E-02	1.848E-02
	P3	4	.2100	3.830E-02	1.915E-02
	Total	16	.2244	3.054E-02	7.636E-03
Panjang Caecum	K	4	.9800	.2672	.1336
	P1	4	.8550	8.426E-02	4.213E-02
	P2	4	.8425	4.573E-02	2.287E-02
	P3	4	.8950	.1313	6.564E-02
	Total	16	.8931	.1505	3.762E-02
Berat Colon /	K	4	.1150	4.203E-02	2.102E-02
	P1	4	.1075	1.708E-02	8.539E-03
	P2	4	.1050	2.082E-02	1.041E-02
	P3	4	.1050	5.774E-03	2.887E-03
	Total	16	.1081	2.287E-02	5.717E-03
Panjang Colon	K	4	.5225	9.500E-02	4.750E-02
	P1	4	.4825	7.805E-02	3.902E-02
	P2	4	.5100	3.916E-02	1.958E-02
	P3	4	.4850	3.416E-02	1.708E-02
	Total	16	.5000	6.218E-02	1.555E-02

## Descriptives

		95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
		Lower Bound	Upper Bound		
Berat Duodenum	K	.2881	.4469	.32	.42
	P1	.3873	.4177	.39	.41
	P2	.2797	.3453	.29	.33
	P3	.2685	.4715	.32	.46
	Total	.3363	.3899	.29	.46
Panjang Duodenum	K	1.1784	1.8266	1.30	1.74
	P1	1.2318	1.6682	1.28	1.58
	P2	1.2920	1.5130	1.30	1.45
	P3	1.4013	1.8287	1.46	1.77
	Total	1.4112	1.5738	1.28	1.77
Berat Jejunum	K	.5660	.7390	.61	.73
	P1	.7410	.9740	.78	.92
	P2	.5542	.7058	.56	.66
	P3	.5917	.8233	.61	.78
	Total	.6546	.7692	.56	.92
Panjang Jejunum	K	2.9197	4.2603	3.02	4.02
	P1	2.5744	4.7456	3.03	4.63
	P2	2.5875	4.2725	3.00	4.11
	P3	3.1875	4.5275	3.23	4.11
	Total	3.3705	3.8983	3.00	4.63
Berat Ileum	K	.3477	.7773	.45	.75
	P1	.4735	.6915	.50	.66
	P2	.3983	.6817	.44	.62
	P3	.4361	.6939	.49	.68
	Total	.5157	.6093	.44	.75
Panjang Ileum	K	2.8810	4.1890	3.07	4.07
	P1	2.8133	4.1267	3.16	4.05
	P2	3.2261	3.4689	3.26	3.44
	P3	3.4501	4.1999	3.54	4.11
	Total	3.3653	3.7235	3.07	4.11
Berat Caecum	K	.2010	.2790	.21	.27
	P1	.1853	.2397	.19	.23
	P2	.1762	.2938	.20	.28
	P3	.1491	.2709	.16	.24
	Total	.2081	.2407	.16	.28
Panjang Caecum	K	.5548	1.4052	.78	1.37
	P1	.7209	.9891	.77	.95
	P2	.7697	.9153	.79	.89
	P3	.6861	1.1039	.78	1.08
	Total	.8129	.9733	.77	1.37
Berat Colon	K	4.812E-02	.1819	.07	.17
	P1	8.032E-02	.1347	.09	.13
	P2	7.188E-02	.1381	.08	.13
	P3	9.581E-02	.1142	.10	.11
	Total	9.594E-02	.1203	.07	.17
Panjang Colon	K	.3713	.6737	.42	.63
	P1	.3583	.6067	.41	.58
	P2	.4477	.5723	.47	.56
	P3	.4306	.5394	.44	.52
	Total	.4669	.5331	.41	.63

Keterangan : K=Kontrol, P1=Pola I, P2=Pola 2, P3=Pola III

## Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Berat Duodenum	3.702	3	12	.043
Panjang Duodenum	3.167	3	12	.064
Berat Jejunum	.767	3	12	.534
Panjang Jejunum	.434	3	12	.733
Berat Ileum	.723	3	12	.557
Panjang Ileum	1.260	3	12	.332
Berat Caecum	1.745	3	12	.211
Panjang Caecum	2.711	3	12	.092
Berat Colon	2.245	3	12	.136
Panjang Colon	4.013	3	12	.034

## ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Berat Duodenum	Between Groups	1.672E-02	3	5.573E-03	3.151	.065
	Within Groups	2.123E-02	12	1.769E-03		
	Total	3.794E-02	15			
Panjang Duodenum	Between Groups	.100	3	3.335E-02	1.604	.240
	Within Groups	.249	12	2.079E-02		
	Total	.349	15			
Berat Jejunum	Between Groups	.126	3	4.194E-02	10.567	.001
	Within Groups	4.762E-02	12	3.969E-03		
	Total	.173	15			
Panjang Jejunum	Between Groups	.377	3	.126	.456	.718
	Within Groups	3.302	12	.275		
	Total	3.678	15			
Berat Ileum	Between Groups	3.650E-03	3	1.217E-03	.130	.940
	Within Groups	.112	12	9.354E-03		
	Total	.116	15			
Panjang Ileum	Between Groups	.493	3	.164	1.639	.232
	Within Groups	1.202	12	.100		
	Total	1.694	15			
Berat Caecum	Between Groups	2.819E-03	3	9.396E-04	1.009	.423
	Within Groups	1.117E-02	12	9.312E-04		
	Total	1.399E-02	15			
Panjang Caecum	Between Groups	4.627E-02	3	1.542E-02	.631	.609
	Within Groups	.293	12	2.446E-02		
	Total	.340	15			
Berat Colon	Between Groups	2.688E-04	3	8.958E-05	.142	.933
	Within Groups	7.575E-03	12	6.313E-04		
	Total	7.844E-03	15			
Panjang Colon	Between Groups	4.550E-03	3	1.517E-03	.341	.797
	Within Groups	5.345E-02	12	4.454E-03		
	Total	5.800E-02	15			

## Post Hoc Tests

## Homogeneous Subsets

## Berat Jejenum

Duncan<sup>a</sup>

Berat Jejenum	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Pola II	4	.6300	
Kontrol	4	.6525	
Pola III	4	.7075	
Pola I	4		.8575
Sig.		.123	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

## Lampiran 5.

Data Rata-rata Berat Badan Ayam Umur 35 Hari

Perlakuan	Berat Badan (Gram) $\pm$ SD
Kontrol	1933.75 <sup>a</sup> $\pm$ 14.52
Pola I	1864.81 <sup>b</sup> $\pm$ 53.79
Pola II	1823.57 <sup>b</sup> $\pm$ 56.72
Pola III	1866.62 <sup>b</sup> $\pm$ 28.37

## Lampiran 6.

Data FCR Ayam Umur 35 Hari

Perlakuan	FCR $\pm$ SD
Kontrol	1.56 $\pm$ 5.20 . 10 <sup>-2</sup>
Pola I	1.58 $\pm$ 4.99 . 10 <sup>-2</sup>
Pola II	1.59 $\pm$ 7.95 . 10 <sup>-2</sup>
Pola III	1.55 $\pm$ 3.19 . 10 <sup>-2</sup>

**Lampiran 7.**



Gambar 2. Reaksi Ayam pada Waktu Lampu Dinyalakan